

VERPLAATSINGSPROFIELEN

Ervaringen met de meetmethode

R-89-62

F. Poppe

Leidschendam, 1989

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
  
2. Een verplaatsingsprofiel
  - 2.1. Algemeen
  - 2.2. Proefpersonen
  - 2.3. Trajecten
  - 2.4. Weg en omgeving
  - 2.5. Ongevallen
  - 2.6. Wegdek en stroefheid
  - 2.7. Voertuigmetingen
  - 2.8. Video-opnamen
  - 2.9. Hartslag
  - 2.10. Uitvoering van de verplaatsingen
  
3. Globale resultaten en discussie
  - 3.1. Proefpersonen
  - 3.2. Voertuigmetingen
  - 3.3. Hartslagmetingen
  - 3.4. Wegkenmerken
  - 3.5. Ander verkeer
  
4. Conclusies

### Literatuur

### Afbeeldingen 1 t/m 3

### Bijlagen 1 t/m 6

## VOORWOORD

In dit onderzoek wordt verslag gedaan van de inventarisatie van zgn. verplaatsingsprofielen. Deze inventarisatie maakt onderdeel van een geheel aan onderzoekactiviteiten en er heeft dan ook een aantal personen binnen en buiten de SWOV aan meegewerkt.

Binnen de SWOV waren dat onder meer ir. S.T.M.C. Janssen, die de eerste ideeën op papier zette en als projectmanager verantwoordelijk was voor het geheel. J.G. Arnoldus en G.A. Varkevisser waren verantwoordelijk voor de organisatie van de proefritten en het uitwerken van de video-opnamen. Verder werkte V. Kars aan de verwerking van het materiaal. Het opzetten van een analysebestand op basis van het verzamelde materiaal gebeurde hoofdzakelijk door F. Bijleveld (in dienst van DSWO).

De inventarisatie van de wegkenmerken is uitgevoerd door de Grontmij, de meting van de stroefheidsgegevens door Netherlands Pavement Consultants BV, terwijl voor de uitvoering van de proefritten gebruik werd gemaakt van apparatuur van het Instituut voor Zintuigfysiologie (IZF-TNO). Dit instituut was ook verantwoordelijk voor de verwerking van de meetgegevens van de proefritten.

Dit rapport is samengesteld door F. Poppe, Afdeling Onderzoekmethodiek & data-analyse SWOV.

## 1. INLEIDING

In het kader van het project Veiligheidscriteria voor Verkeersvoorzieningen (VvV) is een onderzoekopzet voor de analyse van verplaatsingsprofielen opgesteld. Ten einde dat onderzoek uit te kunnen voeren zijn verplaatsingsprofielen gemeten. In dit rapport wordt verslag gedaan van het uitvoeren van de daarvoor benodigde inventarisaties. Voor de theoretische achtergronden en de verdere analyse wordt verwezen naar het rapport "Toepassing van dynamische toestand-ruimte modellen; Analyse van verplaatsingsprofielen", dat tegelijkertijd verschijnt (Bijleveld & Poppe, 1989).

Een verplaatsingsprofiel is een verzameling gegevens die het verloop van één verplaatsing in de loop van de tijd weergeeft. Deze gegevens kunnen betrekking hebben op een groot aantal factoren, die iets zeggen over de bestuurders, de voertuigen, de weg- en de wegomgeving, en de omstandigheden waaronder de verplaatsing werd gemaakt.

## 2. EEN VERPLAATSINGSPROFIEL

### 2.1. Algemeen

Om een aantal kenmerken van een verplaatsing te kunnen beschrijven is het idee van een verplaatsingsprofiel ontwikkeld. Onder een verplaatsingsprofiel wordt verstaan het totaal aan meetgegevens dat van een enkele verplaatsing vastgelegd kan worden. Eén zo'n meting uitgezet tegen de tijd of de afstand kan gezien worden als een "profiel", het samenstel van alle metingen vormt zo een verplaatsingsprofiel.

Voor de gegevens van de verplaatsingsprofielen is gedeeltelijk teruggegrepen is op gegevens uit eerdere projecten, zoals de wegkenmerken uit de inventarisatie van het eerste- en tweede-orde wegennet en de proefinventarisatie van het derde-orde wegennet in het kader van het project Kencijfers voor de verkeersonveiligheid van wegen, en de stroefheidsmetingen uit de Proefmeting Verplaatsingsprofielen (Janssen, 1988). Deze proefmeting is uitgevoerd met de zgn. floating car van de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat. Op basis van deze proefmeting is het onderzoekdesign voor dit onderzoek opgezet.

Ten behoeve van het project Verplaatsingsprofielen zijn 24 verplaatsingen gemeten met behulp van de geïnstrumenteerde auto (de Icarus) van het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO (IZF-TNO). De uitgevoerde metingen zijn gekoppeld aan de al eerder verzamelde gegevens. Hieronder zullen de belangrijkste aspecten van de zo verzamelde gegevens beschreven worden.

### 2.2. Proefpersonen

De helft van de proefpersonen is door middel van een advertentie in een plaatselijk blad gerecruteerd, waarbij (mannelijke) bestuurders gevraagd werden die ter plekke goed bekend waren (Bijlage 1: Advertentie). De andere helft is gerecruteerd uit het bestand van het IZF-TNO (daarbij aannemende dat deze personen niet bekend waren in het proefgebied). Binnen deze groepen is de helft van de bestuurders gezegd dat zij alle tijd hadden, de andere helft moest enigszins haast maken (Bijlage 2: Instructie). Aan de proefpersonen is gevraagd hoe oud zij waren, wanneer zij hun rijbewijs gehaald hadden, hoeveel kilometers zij gemiddeld per jaar ongeveer reden en of zij wel eens bij een ongeval betrokken waren geweest.

### 2.3. Trajecten

De verplaatsingen bestonden uit acht trajecten die door de proefpersonen in ruim 1,5 uur werden gereden. Er waren korte tussenpozen tussen de trajecten, voornamelijk om de apparatuur te controleren en eventueel bij te regelen. Tijdens de rit werden de bestuurders door de proefleider geïnstrueerd over de te volgen route.

De trajecten 1, 2 en 3 vormen een rondrit over verschillende soorten wegen van het tweede- en derde-orde wegennet in Noord-Brabant (Eersel - Bladel - Vessem). Traject 4 gaat grotendeels over de autosnelweg (Eersel - Eindhoven). De trajecten 5 t/m 8 zijn dezelfde weggedeelten als 1 t/m 4 die nu in de omgekeerde richting worden gereden (Bijlage 3: Kaarten).

### 2.4. Weg en omgeving

De verplaatsingen zijn onder te verdelen in gedeelten buiten de bebouwde kom en gedeelten binnen de bebouwde kom. De gedeelten buiten de bebouwde kom vallen weer uiteen in wegvakken. De grenzen van deze wegvakken zijn bepaald bij de inventarisatie van het tweede- en derde-orde wegennet en zijn zo gekozen dat binnen het wegvak de wegkenmerken niet of nauwelijks veranderen. Per wegvak zijn dus de wegkenmerken bekend, zoals verharding, lengte, breedte, e.d. (Bijlage 4: Inventarisatieformulier). Van de gedeelten binnen de bebouwde kom zijn geen gegevens geïnventariseerd.

### 2.5. Ongevallen

De ongevallen uit de jaren 1984-1986 die geregistreerd zijn bij de Dienst Verkeersongevallenregistratie (VOR) zijn door het Bureau voor Ruimtelijke Ordening Van Heeswijk gekoppeld aan de wegvakgegevens. Voor de wegvakken buiten de bebouwde kom is zodoende het aantal ongevallen met letsel bekend.

### 2.6. Wegdek en stroefheid

Ook een visuele inspectie van de toestand van het wegdek heeft onderdeel uitgemaakt van de inventarisatie. Er is voornamelijk gekeken naar textuur, vlakheid, samenhang.

Van de gedeelten buiten de bebouwde kom is (in april 1987) de stroefheid gemeten. Deze gegevens zijn beschikbaar per wegvak.

## 2.7. Voertuigmetingen

Tijdens de verplaatsing werden de volgende voertuiggegevens vastgelegd, in tijdstappen van 0,2 seconde:

- de snelheid van het voertuig;
- de langsversnelling van het voertuig;
- de dwarsversnelling van het voertuig.

Niet bekend is hoe nauwkeurig deze metingen uitgevoerd zijn. Ook is onbekend hoe gevoelig de apparatuur voor de versnellingsmetingen is voor bewegingen van het voertuig rond het zwaartepunt van het voertuig. Er wordt aangenomen dat beide onnauwkeurigheden meer dan een orde kleiner zijn dan de relevante variatie in de meetresultaten.

## 2.8. Video-opnamen

Vanuit de meetwagen werden ook continue video-opnamen van de verplaatsingen gemaakt. De camera was recht vooruit gericht en had een beeldhoek van 45°. De tijd werd ingespiegeld. De video-opnamen zijn later uitgelezen. De video-opnamen werden in de eerste plaats gebruikt om de passagetijden van de knooppunten vast te leggen. Bij de proefmeting werden de passagetijden tijdens de uitvoering van de verplaatsing door de proefleider ingesproken op het geluidskanaal. Dit werd echter als te verstorend beoordeeld.

Uit de video-opnamen werd verder de "status" van het meetvoertuig en de aanwezigheid van ander verkeer afgeleid. Op basis van de ervaringen bij de proefmeting is daarbij een beperkt aantal codes onderscheiden. Bij de proefmeting kostte het uitlezen van de video ongeveer het tienvoudige van de verplaatsingsduur.

Voor de meetwagen zelf zijn zes toestanden onderscheiden: vrij rijden, inhalen, volgen, inhalen en volgen, stoppen en stoppen voor verkeerslicht. De momenten waarop de toestand veranderde zijn gecodeerd. "Inhalen" begint daarbij op het moment dat de rijstrookverandering ingezet wordt. De meetwagen "volgt" zolang de afstand tot de voorligger constant blijft. Bij dit laatste is enige interpretatieruimte.

Ook de aanwezigheid van andere verkeersdeelnemers is vastgelegd. Deze zijn onderscheiden naar soort (personenauto/bestelwagen, vrachtwagen/bus, motor/scooter, ander motorvoertuig, bromfiets, fiets, voetganger, obstakel) en naar manoeuvre (zelfde richting, inhalend, van rechts zonder voorrang,



idem met voorrang, van links zonder voorrang, idem met voorrang, tegemoet komend, tegemoet inhalend). Hoewel deze verkeersdeelnemers natuurlijk gedurende enige tijd aanwezig zijn en ook "invloed" uitoefenen is hun aanwezigheid aan één bepaald moment gekoppeld, met de volgende regels:

- zelfde richting (voorligger), op het moment dat het meetvoertuig beïnvloed wordt;
- inhalend, bij links in beeld verschijnen;
- dwars, bij het rechts, resp. links in beeld verschijnen;
- tegemoet, bij het links uit beeld verdwijnen.

## 2.9. Hartslag

Verder is vastgelegd de hartslag van de bestuurder, eveneens met een nauwkeurigheid van 0,2 seconde. Uit dit gegeven kan een maat voor de door de bestuurder te leveren mentale inspanning afgeleid worden. De daarvoor benodigde berekeningen zijn door het IZF-TNO uitgevoerd.

## 2.10. Uitvoering van de verplaatsingen

De ritten werden gereden eind januari en begin februari 1988, op maandag, dinsdag, woensdag en donderdag. Er werden drie ritten per dag gemaakt, de vertrektijden waren ca. 9.00 uur, 11.00 uur en 13.30 uur. Daardoor werd geen van de ritten in het spitsuur gemaakt. Zie voor de verdeling van de condities "haast" en "bekend" over tijdstip en dag van de week de desbetreffende tabel (Bijlage 5: Rittenschema).

Het weer varieerde nogal in de onderzoeksperiode. Sommige verplaatsingen zijn tijdens zonnig en droog weer gemaakt, andere bij regenbuien en/of op een nat wegdek, en bij enkele verplaatsingen kwam plaatselijk zeer dichte mist voor.

Bij vijf uitgevoerde trajecten waren zodanig ernstige problemen met video en/of Icarus-apparatuur dat de metingen onbruikbaar bleven.

### 3. Globale Resultaten en Discussie

#### 3.1. Proefpersonen

Alle proefpersonen voldeden aan de eisen die in de advertentie werden gesteld: mannelijk, tussen de 22 en 45 jaar oud, minstens 3 jaar in het bezit van het rijbewijs en met een rijervaring van meer dan 10 000 kilometer per jaar. Er waren ongeveer 140 aanmeldingen. Na een eerste selectie op basis van woonplaats en beschikbaarheid op de geplande dagen voor de experimenten is geloot. Ongeveer een kwart van de proefpersonen was één of meerdere malen bij een ongeval betrokken geweest, daarbij was in één geval sprake geweest van lichamelijk letsel. Enkele proefpersonen zaten uit hoofde van hun beroep regelmatig achter het stuur (bijv. een vrachtwagenchauffeur, een rijsschoolhouder). Deze proefpersonen hadden een jaarkilometrage tussen de 40 en 90 duizend. De overigen hadden een gemiddelde van 18 duizend kilometer per jaar.

#### 3.2. Voertuigmetingen

In de rapportage van het IZF-TNO over de uitgevoerde metingen ontbreken gegevens over de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid van de metingen. Dit is vooral van belang voor de versnellingsmetingen. Het is niet bekend met welke meetnauwkeurigheid de gegevens zijn vastgelegd, en ook de gevoeligheid van de apparatuur voor bewegingen van het voertuig rond het eigen zwaartepunt (rollen, duiken en slingeren) is onbekend (Shoarian-Sattari & Powell, 1988). Wij beschikken nu over de gemiddelden van 1 seconde, met ook een tijdstap van 1 seconde.

Deze gemiddelden zijn vastgelegd met een nauwkeurigheid van 1 m/s, resp. m/s<sup>2</sup>. De middeling is gebeurd om ruis weg te filteren. Of dit de beste filtertechniek was is de vraag (zie ook hiervoor Shoarian-Sattari & Powell, 1987). Ook de aanwezigheid van een systematische fout in de versnellingsmetingen verdient nog enige aandacht. Het blijkt dat de (over de tijd) gemiddelde versnelling over een traject (dus van stilstand tot stilstand) niet gelijk is aan nul - wat dus niet tot stilstand zou leiden. Er is van uitgegaan dat er een vaste afwijking in de uitlezing aanwezig is, en deze vaste afwijking is van alle meetwaarden afgetrokken. Er is een controle mogelijk op de apparatuur omdat afzonderlijke versnellings- en snelheidsmetingen redundant zijn. Door voor alle tijdstappen de gemeten versnelling

te vergelijken met de versnelling die volgt uit simpele numerieke differentiatie van de snelheid is een fout berekend. Berekend is dus:

$$\delta_t = (v_t - v_{t-1}) - 0,5 * (a_t + a_{t-1})$$

De gemiddelde waarde van  $\delta$  was kleiner dan  $10^{-6}$ , en de kans dat deze waarde groter dan nul is was kleiner dan 0,001.

Door integratie van de snelheidsmetingen is de lengte van de trajecten bepaald. De gemiddelde waarden zijn in de volgende tabel samengevat (de spreiding was zeer klein).

Nummer traject heen	1	2	3	4
Nummer traject terug	8	7	6	5
heen	8485	10854	10377	15327
terug	8549	10971	10451	15325

Tabel 1. De lengte van de trajecten volgens de voertuigmetingen (in meters)

Het kortst durende rit was die van proefpersoon 5 (bekend en haast) op traject 8, nl. 522 seconden. De langst durende rit was die van proefpersoon 12 (onbekend en haast) op traject 4. Deze rit duurde 1008 seconden. De gegevens zijn opgenomen in Bijlage 6. Deze rijtijden zijn gemeten van stilstand tot stilstand op de locatie waar de apparatuur bevestigd werd.

Zoals viel te verwachten zijn de ritten onder de conditie haast significant sneller gereden dan die in de niet-haast conditie. Er bleek een interactie te bestaan met de lokale bekendheid: alleen de plaatselijk bekende mensen reden onder de haast conditie de trajecten sneller.

Een globale vergelijking van de snelheidsprofielen van een aantal verplaatsingen die volgens het verslag gedeeltelijk in mist zijn gereden wijst er op dat dit niet alleen op de hoogte van de snelheid (deze is natuurlijk lager), maar ook op de variatie invloed heeft, de snelheid is veel minder constant. Wellicht is het noodzakelijk om vanaf de videobeelden ook weersomstandigheden en/of zichtlengte te schatten en vast te leggen.

### 3.3. Hartslagmetingen

Gemeten zijn, met een nauwkeurigheid van 0,2 seconden, de momenten van de hartslag. Daarmee kunnen de zgn. interbeatintervallen (IBI) bepaald worden. De variatie in deze IBI's heeft een relatie met de door de bestuurder geleverde mentale inspanning. Naar de relatie tussen mentale inspanning en de (variatie in de) IBI is en wordt veel onderzoek gedaan. Ook de mogelijke versturende factoren zoals emotionele inspanning en gewenning spelen daarbij een rol. Bovendien moeten de resultaten afgezet worden tegen de resultaten die verkregen worden bij metingen op het moment dat geen inspanning geleverd wordt (zie o.a. Mulder, 1980). Bij deze proef zijn echter uitsluitend de metingen tijdens de verplaatsingen beschikbaar.

Het hartritme bestaat grofweg uit drie componenten, veroorzaakt door:

- de processen die de lichaamstemperatuur regelen;
- de regeling van de bloeddruk;
- de ademhaling.

Deze drie componenten hebben ieder hun eigen ritme, resp. in het gebied van 0,03 Hz, 0,10 Hz en 0,30 Hz.

Nu leidt een grotere inspanning van de mens tot een grotere bloedstroom naar de spieren en de hersenen, en dus tot een hogere bloeddruk. Deze hogere bloeddruk heeft weer tot gevolg dat de energie in de bijbehorende component van het hartslagritme lager wordt. Door nu over een bepaalde tijdperiode de IBI's zodanig te filteren dat alleen de bijdrage van de 0,10 Hz-component overblijft, kan afgeleid worden hoe groot de inspanning van de proefpersoon gedurende die tijd was. Daartoe moet de bijdrage van de 0,10 Hz-component gerelateerd worden aan de totale energie, gekeken wordt dus naar de ratio van de 0,10 Hz-component ten opzichte van de totale energie.

Om tot een betrouwbare filtering te komen moet een periode van enige lengte beschikbaar zijn. De (vuist)regel die het IZF-TNO daarvoor hanteert ligt in de orde van de duur van één traject. Om tot een eenvormige maat te komen is er voor gekozen deze spectraalanalyse uit te voeren per traject per proefpersoon. De gedeelten van de trajecten die binnen de bebouwde kom afgelegd werden zijn daarbij buiten beschouwing gelaten. De uitgevoerde metingen leiden dus tot 192 potentiële observaties, waarvan er 5 wegens technische storingen ontbraken.

Voor de 24 proefpersonen varieert deze ratio (per proefpersoon dus gemiddeld over de gereden trajecten) van  $60 * 10^6$  tot  $170 * 10^6$  (Afbeelding 1). Voor de 8 trajecten (gemiddeld over de proefpersonen) is dit bereik van 90 tot 130 ( $*10^6$ ) (Afbeelding 2). Het blijkt dus dat de variatie tussen proefpersonen groter is dan die tussen de trajecten. Dat effect is nog nadrukkelijker aanwezig wanneer we kijken naar de gemiddelden voor de verschillende experimentele condities (Afbeelding 3).

### 3.4. Wegkenmerken

De wegen buiten de bebouwde kom kunnen worden onderscheiden in de volgende wegtypen:

- autosnelweg (ASW);
- dubbelbaans autoweg (AW-2b);
- enkelbaans autoweg (AW-1b);
- dubbelbaans weg met gesloten verklaring (WG-2b);
- enkelbaans weg met gesloten verklaring (WG-1b);
- weg voor alle verkeer met 2 stroken (WA-2b);
- weg voor alle verkeer met één strook (WA-1b);
- oprit naar autosnelweg (oprit);
- afrit naar autosnelweg (afrit);

Binnen de bebouwde kom is niet onderscheiden naar wegtypen.

Ieder traject heeft een aantal gedeelten binnen de bebouwde kom. In de volgende tabel wordt aangegeven welke wegtypen buiten de bebouwde kom voorkomen in de verschillende trajecten. De heen- en terugtrajecten zijn daarbij samen genomen omdat de rijrichting uiteraard geen verschil in wegtype met zich meebrengt.

Wegtype	Traject	1, 8	2, 7	3, 6	4, 5
ASW					+
AW-2b				+	+
AW-1b				+	
WG-2b					+
WG-1b		+	+	+	
WA-2s			+	+	
WA-1s			+	+	
oprit					+
afrit					+

Tabel 2. Wegtypen naar traject

### 3.5. Ander verkeer

De aanwezigheid van ander verkeer is op twee verschillende manieren vastgelegd. Het is als het ware indirect vastgelegd door de status van het meetvoertuig zelf vast te leggen, die voor een groot gedeelte bepaald wordt door de aanwezigheid van ander verkeer.

De aanwezigheid van ander verkeer is ook direct vastgelegd, en wel afzonderlijk voor verkeer op dezelfde weg en verkeer op een eventuele kruisende weg.

#### 4. CONCLUSIES

Bij deze conclusies gaat het niet om een inhoudelijke beoordeling van het materiaal. Daarvoor is eerst een analyse daarvan nodig. Een eerste analyse van te verzamelde gegevens vindt plaats binnen het project Toepassing van dynamische toestand-ruimte modellen (Bijleveld & Poppe, 1989).

Hier gaat het om de wijze van verzamelen van gegevens, de wijze van vastleggen en de eerste bewerking ervan.

Ten aanzien van de hartslagmetingen moet geconstateerd worden dat vooraf onvoldoende aandacht gegeven is aan de theoretische onderbouwing van het gebruik van hartslagmetingen als maat voor de (mentale) belasting van een bestuurder. Het feit dat de spectraalanalyse slechts per traject beschikbaar was moet bovendien als beperking gezien worden. Onderzoek naar de mogelijkheden om over veel kortere perioden een betrouwbare schatting naar de bijdrage van de 0,10 Hz-component aan de hartslagvariabiliteit te doen is dan ook wenselijk.

Het gebruikte aantal proefpersonen moet als klein worden beschouwd, wanneer de hartslagmaat in combinatie met de condities haast en bekendheid onderzocht moet worden. De variatie tussen proefpersonen is groot in vergelijking met de variatie tussen de condities zodat een groter aantal proefpersonen wenselijk is.

De nauwkeurigheid en de gevoeligheid van de snelheids- en versnellingsmetingen zouden nog aan een kritische beschouwing onderworpen moeten worden. De oorzaak van het feit dat, gemeten over een traject, dus van stilstand tot stilstand, de versnelling noch in de x-, noch in de y-richting tot nul middelt, zou bij uitvoering van nieuwe metingen bekend moeten zijn.

Naast deze kritische kanttekeningen is de conclusie echter dat deze wijze van verzamelen van gegevens tot waardevolle resultaten kan leiden. Het samenvoegen van metingen uit geheel verschillende bronnen (voertuigmetingen, hartslagmetingen, waarnemingen van overig verkeer, wegkenmerken, ongeval- len) kan tot interessante en relevante analyses leiden. Daarbij is het mogelijk gebleken metingen die al eerder met een ander doel gedaan waren aan elkaar te koppelen.

LITERATUUR

Bijleveld, F. & Poppe, F. (1989). Toepassing van dynamische toestand-ruimte modellen; Analyse van verplaatsingsprofielen. SWOV, Leidschendam, 1989.

Janssen, ir. S.T.M.C. (1988). Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen III; Een verslag van de proefmeting "Verplaatsingsprofielen", gehouden in december 1986. SWOV, Leidschendam, 1988.

Mulder, G. (1980). The heart of the mental effort. Groningen, 1980.

Shoarian-Sattari, K. & Powell, D. (1987). Measured vehicle flow parameters as predictors in road accident studies. Traffic Engineering & Control (1987) 6 : 328-335.

Shoarian-Sattari, K. & Powell, D. (1988). Processing measurements from vehicle-borne accelerometers in traffic engineering applications. Traffic Engineering & Control (1988) 6 : 338-343, 352.

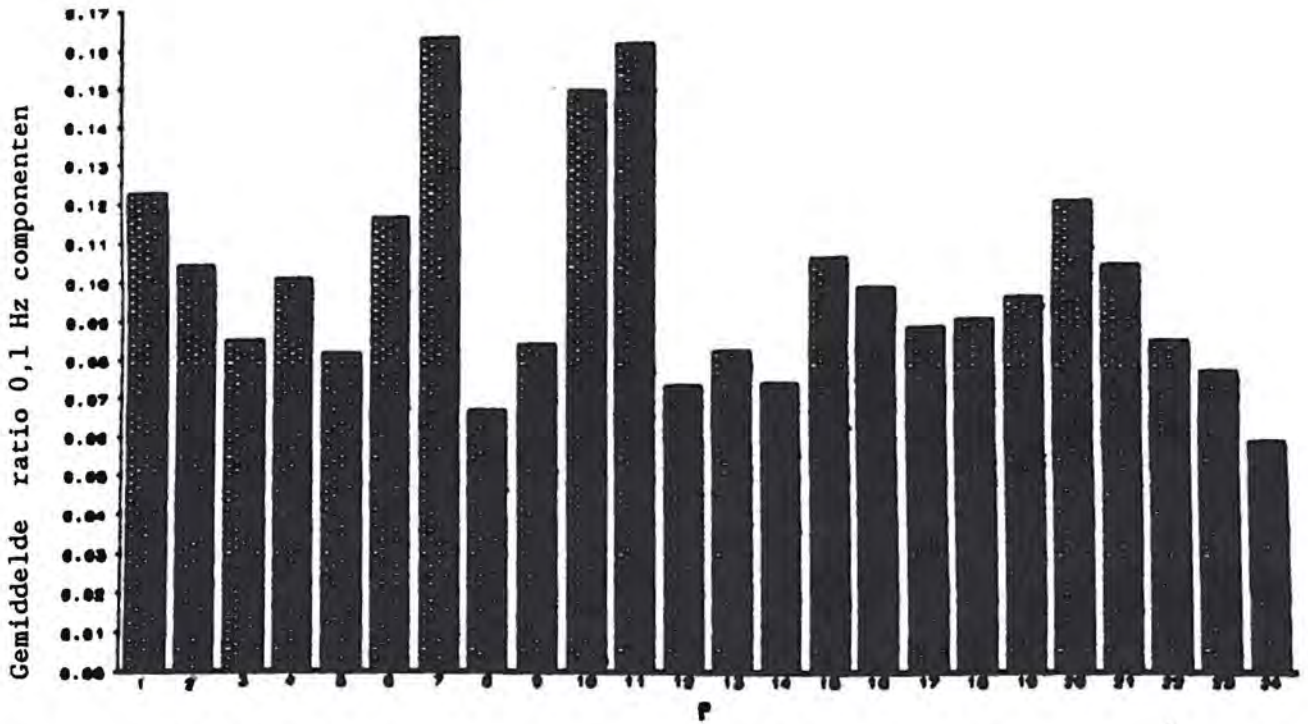


AFBEELDINGEN 1 T/M 3

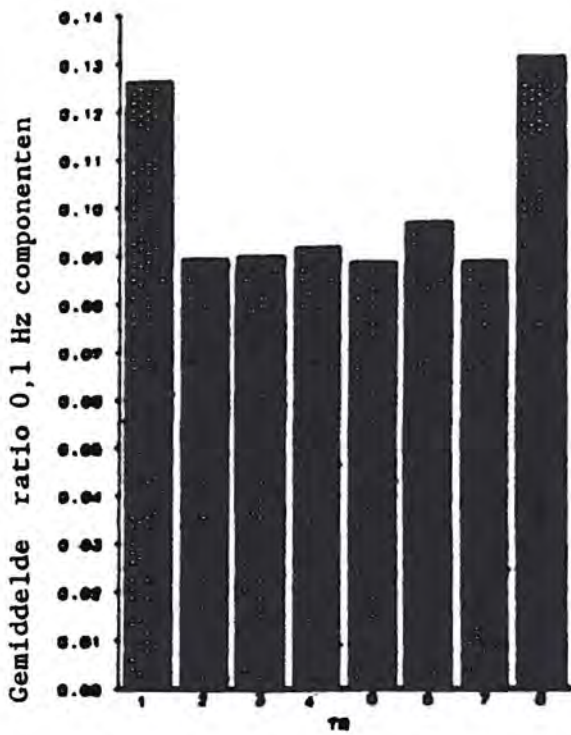
Afbeelding 1. Hartslagmeting per proefpersoon.

Afbeelding 2. Hartslagmeting per traject.

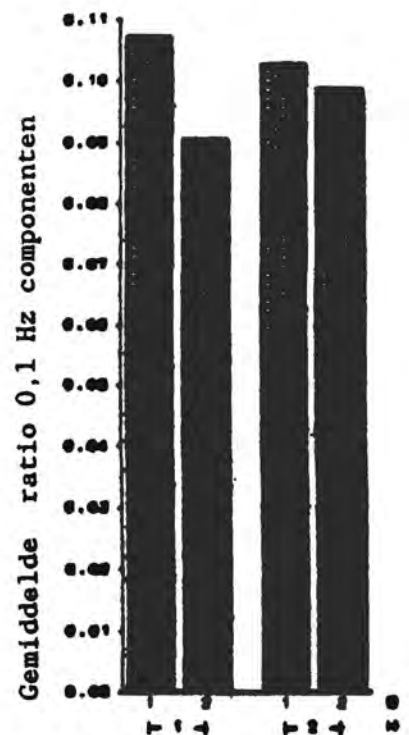
Afbeelding 3. Hartslagmeting per conditie (haast \* bekend).



Afbeelding 1. Hartslagmeting per proefpersoon.



Afbeelding 2. Hartslagmeting per traject.



Afbeelding 3. Hartslagmeting per conditie (haast \* bekend).

BIJLAGEN 1 T/M 6

Bijlage 1: Advertentie.

Bijlage 2: Instructie.

Bijlage 3: Kaarten.

Bijlage 4: Inventarisatieformulier Wegkenmerken.

Bijlage 5: Rittenschema.

Bijlage 6: Duur van de afzonderlijke ritten.



...chiva...  
 ...R wel be...  
 ...ninstens even...  
 ...zoals Tilburg en ... Bosch, niet...  
 ...Er wordt geld bij de zwakke re-  
 ...gio's weggehaald om de sterke te  
 ...ondersteunen", aldus de PvdA.

is  
 UE  
 gul-  
 het  
 oofd  
 ken  
 ide-  
 be-  
 een

F. Spits  
 se Ont-  
 op een  
 cepteert  
 guiden  
 g aan-  
 ad ge-  
 mee de  
 ad. De  
 gemaakt  
 6,5 ton te  
 uiden ge-  
 deloos te  
 sloten ak-  
 ten uitge-

(ADVERTENTIES)

De Stichting Wetenschappelijk  
 Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
 in samenwerking met TNO

**VRAAGT  
 MANNELIJKE  
 PROEFPERSONEN**

in de leeftijd van 22 tot 45 jaar, om tegen  
 vergoeding enkele uren als bestuurder  
 van een personenauto deel te nemen aan  
 een verkeersveiligheidsonderzoek.

Verelsters

- minimaal 3 jaar in bezit van rijbewijs
- rij-ervaring ten minste 10.000 km/jaar
- bekendheid met de wegen in en om  
 de gemeenten Eersel en Bladel

Aanmelders: maandag 18 januari 1988  
 tussen 10.00 en 16.00 uur

Telefoon: 070-209323,  
 dhr. G.A. Varkemaer

**OOP**

's collectie lange en korte

**'MAN' 'LS**

Bijlage 2: Instructie.

In deze auto gaat u een traject rijden hier in de buurt.  
Er wordt steeds op tijd aangegeven wanneer u af moet afslaan.  
Onderweg zijn er een paar punten waar we zullen stoppen om de apparatuur te controleren.

U wordt verzocht net zo te rijden als u altijd doet.

Verder nog dit: de proefleider is geen onvriendelijk persoon, maar hij zal tijdens de rit zo weinig mogelijk met u spreken.

De bedoeling van deze proef is om te kijken hoe de auto zich gedraagt op verschillende soorten weg, en hoe uw hartslag op die verschillende soorten weg verloopt.

————— haast

Het geval wil nu wel dat we een beetje haast hebben, want de volgende proefpersoon staat om .... al klaar.

(tegen bijrijder, die begrijpend meeknikt)

En daar moeten we op tijd zijn, anders krijgen we het schema niet rond.

(Bij tweede stop in Vessem tegen bijrijder)

Hoe staat het met de tijd?

(bijrijder:)

Nou, we zitten wat krap nog steeds.

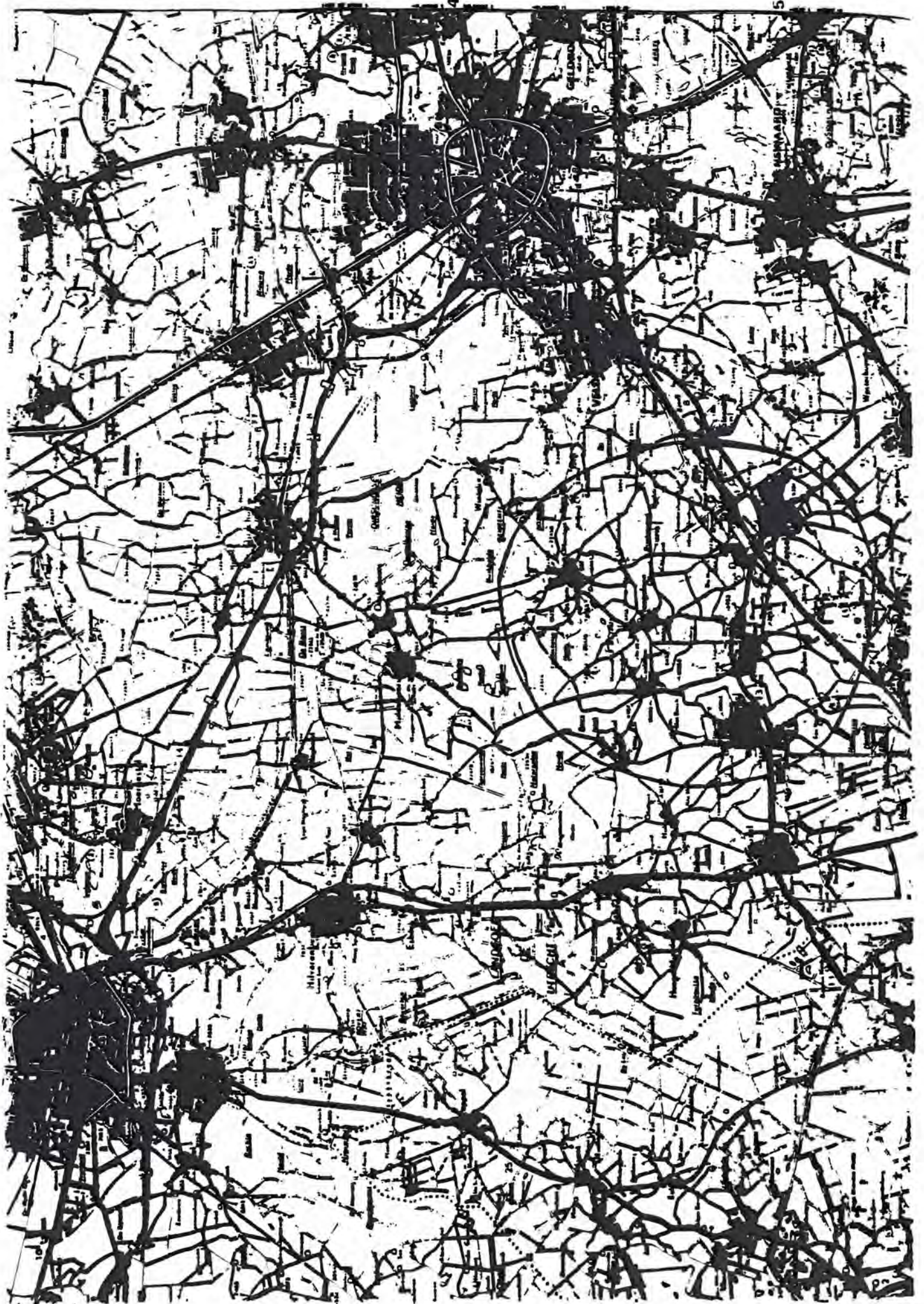
(proefleider tegen proefpersoon)

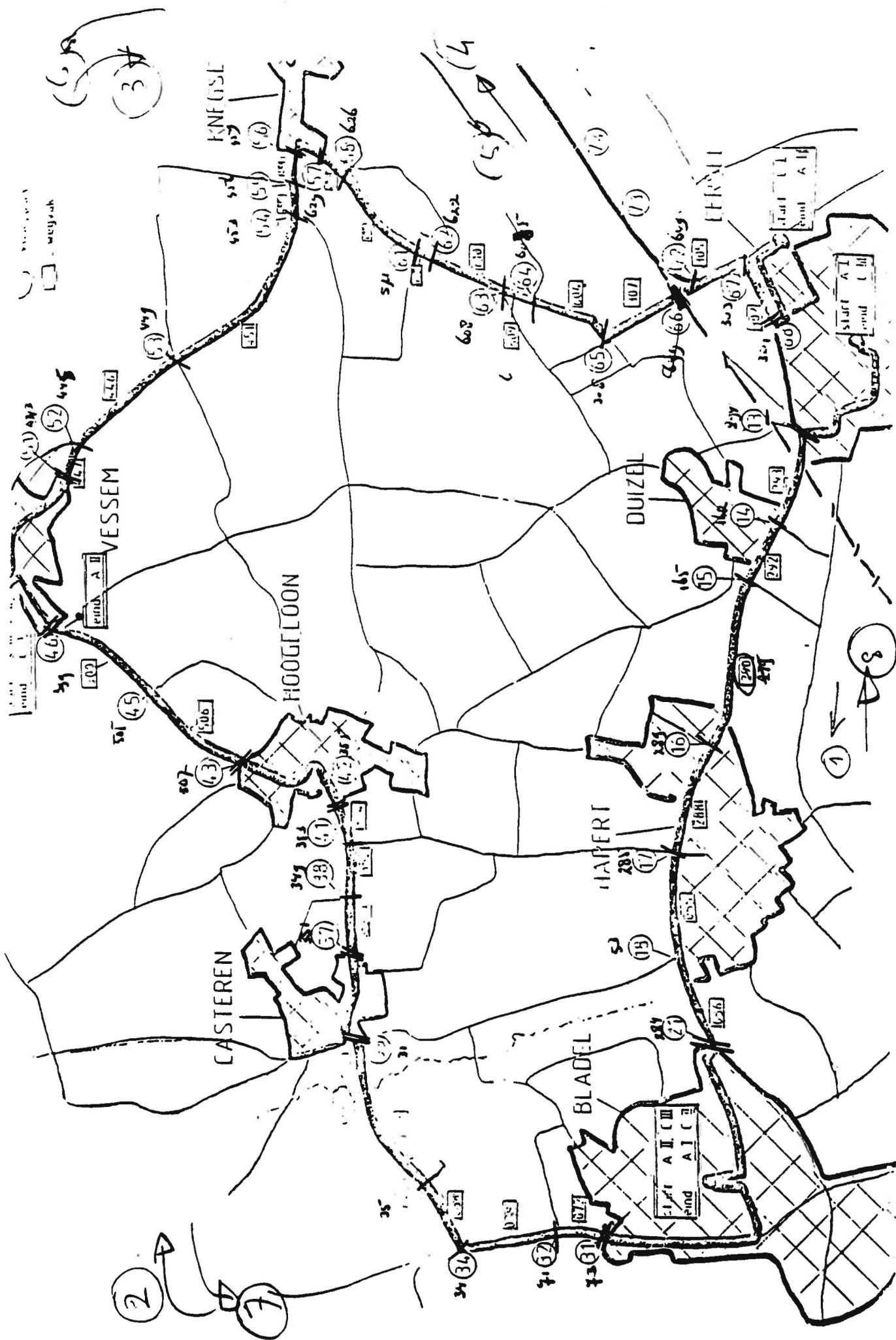
Doorrijden dus maar!

————— geen haast

U wordt verzocht heel rustig te rijden. We kunnen dan alles op ons gemak bijhouden. Over de weg kruipen is niet nodig, maar we hebben geen haast.

Bijlage 3: Kaarten.





Respondentnummer       
 Gemeentecode

-----  
 01. Gebiednummer.....    
 02. Wegvaknummer.....      0  
     Begrensd door knooppuntnummer.....      0  
     en door knooppuntnummer.....      0

Indien het knooppunt een bebouwde kom-grens dan  
 nadere locatie-omschrijving:

Nr. knooppunt.....      0  
 Plaatsnaam :.....  
 Straat :.....  
 Huisnummer :.....  
 Anders :.....  
 .....

Nr. knooppunt.....      0  
 Plaatsnaam :.....  
 Straat :.....  
 Huisnummer :.....  
 Anders :.....  
 .....

03. Wegennet (orde) (1,2 of 3).....   
 04. Lengte wegvak in hectometers.....     
 05. Ligging (1 is buiten kom; 2 is binnen kom).....   
 06. Wegindeling naar toegestaan gebruik.....

- 1 autosnelweg
- 2 autoweg
- 3 gesloten voor langzaam verkeer
- 4 gesloten voor fiets en/of bromfietsverkeer
- 5 beperkingen voor vrachtverkeer
- 6 overige beperkingen van toegestaan gebruik
- 7 weg voor alle verkeer



07. Aantal hoofdrijbanen.....
08. Aantal gemarkeerde rijstroken.....   
 (excl. parallelvoorzieningen)
09. Verhardingsbreedte.....

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 01 minder dan 3.00 m | 06 5.01 tot 5.50 m |
| 02 3.01 tot 3.50 m   | 07 5.51 tot 6.00 m |
| 03 3.51 tot 4.00 m   | 08 6.01 tot 6.50 m |
| 04 4.01 tot 4.50 m   | 09 6.51 tot 7.00 m |
| 05 4.51 tot 5.00 m   | 10 7.01 tot 7.50 m |
|                      | 11 meer dan 7.50 m |

10. Vrije baanbreedte (profiel van vrije ruimte tussen  
 sloot-insteek en/of obstakels).....

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1 minder dan 5.00 m | 5 15.01 tot 20.00 m |
| 2 5.01 tot 7.00 m   | 6 20.01 tot 30.00 m |
| 3 7.01 tot 10.00 m  | 7 meer dan 30.00 m  |
| 4 10.01 tot 15.00 m |                     |

11. Vrije bermbreedte.....   
 (indien aan weerskanten ongelijk, dan alleen de  
 smalste bermbreedte opnemen)

- 1 minder dan 1 m.  
 2 1 tot 2 m.  
 3 2 tot 5 m.  
 4 meer dan 5 m.

12. Aard van de obstakels .....

Bij smalste vrije bermbreedte  
 (a-symmetrisch profiel)

- 1 sloot, neergaand talud, ed.  
 2 opgaande obstakels (bomen,  
 geleide-rail, wal, ed)

Bij symmetrisch  
 profiel

- 3 beide sloot  
 4 beide opgaand obstakel  
 5 een zijde sloot, een  
 zijde opgaand

13. Verharding .....:.....

- 1 beton
- 2 asfalt
- 3 klinkers

14. Aantal parallelvoorzieningen naar gebruik :

- a. voor alle verkeer.....
- b. voor fiets- en bromfietsverkeer.....
- c. voor fietsverkeer.....
- d. voor voetgangers.....
- e. vluchtstroken.....

15. Verkeer uit zijrichtingen buiten de kruisingen/Aantal (erf)aansluitingen:

- a. t.b.v. bebouwing.....
- b. t.b.v. wei- en bouwland.....
- c. t.b.v. onverharde wegen.....
- d. t.b.v. overige.....

16. Bochtigheid (wegkenmerk).....

- 1 zeer bochtig
- 2 matig
- 3 (vrijwel) recht

Bijlage 5: Rittenschema.

datum	tijd	nummer pp	bekend				onbekend			
			haast							
			wel		niet		wel		niet	
dinsdag	09.00	1	1							
26 januari	11.00	2							1	
	13.30	3			1					
woensdag	09.00	4			2					
27 januari	11.00	5	2							
	13.30	6					1			
donderdag	09.00	7			3					
28 januari	11.00	8					2			
	13.30	9							2	
woensdag	09.00	10	3							
3 februari	11.00	11							3	
	13.30	12					3			
donderdag	09.00	13			4					
4 februari	11.00	14					4			
	13.30	15							4	
maandag	09.00	16	4							
8 februari	11.00	17			5					
	13.30	18					5			
dinsdag	09.00	19			6					
9 februari	11.00	20					6			
	13.30	21	5							
woensdag	09.00	22	6							
10 februari	11.00	23							5	
	13.30	24							6	

Bijlage 6: Duur van de afzonderlijke ritten.

pp \ traject		1	2	3	4	5	6	7	8
B=1 H=1	1	609	730	577	819	696	584	679	540
	2	688	820	610	788	695	602	821	522
	3	666	776	692	734	760	636	789	603
	4	630	820	662	802	815	690	837	632
	5	640	843	674	832	694	685	817	645
	6	712	871	778	745	763	704	834	.
B=1 H=2	1	691	832	698	854	794	679	848	774
	2	686	975	801	830	802	714	945	643
	3	683	897	741	839	830	676	935	720
	4	719	864	945	827	790	776	872	637
	5	625	820	652	825	779	734	838	693
	6	678	822	679	823	763	692	867	668
B=2 H=1	1	668	839	729	821	783	656	906	722
	2	606	881	668	858	744	720	822	672
	3	623	864	656	1008	882	674	875	629
	4	617	764	717	698	793	656	727	543
	5	653	898	759	919	763	744	867	702
	6	631	786	696	717	666	620	771	626
B=2 H=2	1	644	779	706	715	833	646	765	.
	2	735	864	686	932	771	705	845	591
	3	624	794	681	745	743	712	816	598
	4	683	846	656	809	833	708	807	652
	5	634	888	684	842	787	674	808	622
	6	699	933	743	824	833	731	879	675