

EFFECT VAN AUTOMATISCHE WAARSCHUWING EN TOEZICHT OP SNELHEID EN ONGEVALLen

Resultaten van een evaluatie-onderzoek in vier provincies.

R-92-23

Ir. Oei Hway-liem & dr. P.H. Polak

Leidschendam, 1992

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
  - 1.1. Beleid
  - 1.2. Snelheid, snelheidsbeheersing en onveiligheid
  - 1.3. Huidige aanpak
  - 1.4. Politietoezicht
  - 1.5. Voorlichting
  - 1.6. Inschakelbare borden
  - 1.7. Toekomstige ontwikkelingen
  
2. Theorie
  - 2.1. Algemeen
  - 2.2. Kosten en baten
  
3. Doel
  
4. Opzet en uitvoering van het experiment
  - 4.1. Algemeen
  - 4.2. Informatiebord
  - 4.3. Inschakelbaar bord
  - 4.4. Voorlichting
  - 4.5. Automatisch politietoezicht
  
5. Evaluatiemethode
  - 5.1. Evaluatie van de gemeten snelheden
  - 5.2. Ongevallenevaluatie
  
6. Effect op snelheid
  - 6.1. Radargegevens
    - 6.1.1. Snelheidsevaluatie per locatie
    - 6.1.2. Snelheidsevaluatie van geaggregeerde gegevens
  - 6.2. Slangen- en lussengegevens
  
7. Effect op ongevallen

8. Andere effecten

- 8.1. Radar- en camerasysteem
- 8.2. Politie-inzet
- 8.3. Vandalisme
- 8.4. Kosten-effectiviteit
- 8.5. Noodzakelijke voorwaarden

9. Conclusies en aanbevelingen

- 9.1. Conclusies
- 9.2. Aanbevelingen

Literatuur

Afbeeldingen 1 t/m 14

Tabellen 1 t/m 16

Bijlagen 1 t/m 4



## VOORWOORD

In de tweede helft van de jaren tachtig is beheersing van de rijsnelheid een belangrijk beleidsdoel geweest. In het Meerjarenplan Verkeersveiligheid MPV vormt snelheid op 80 km/uur-wegen (en op verkeersaders binnen de bebouwde kom) een speerpunt.

De SWOV heeft de laatste jaren verschillende activiteiten van uiteenlopende aard verricht op het gebied van snelheid op 80 km/uur-wegen.

Naar aanleiding hiervan ontstond het idee om over een langer 80 km/uur-tracé de snelheid met behulp van automatische signalering en toezicht te beheersen. Aan de hand van een eerste ontwerp is bij een aantal regionale wegbeheerders de interesse voor zo'n aanpak verkend. Het uiteindelijke resultaat is dat vier regionale directies van Rijkswaterstaat besloten de systemen met inschakelbare snelheidsborden en automatisch toezicht op een 80 km/uur-tracé te beproeven.

Coördinatie van de experimenten was in handen van de Dienst Verkeerskunde, tevens opdrachtgever van het door de SWOV verrichte evaluatie-onderzoek. De regionale directies in de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Overijssel en Utrecht en de betreffende dienstkringen waren als wegbeheerder verantwoordelijk voor aanschaf, aanleg en beheer van de systemen. Actieve medewerking werd verleend door de verschillende verantwoordelijke politieinstanties die het radar- en camerasysteem beheerden, voor de verwerking van de gemaakte foto's zorg droegen en de verdere afhandeling verzorgden. Het Openbaar Ministerie gaf hieraan zijn medewerking en stelde daarbij een bovengrens ten aanzien van de omvang van te verwerken processen-verbaal. De snelheidsmetingen werden door of in opdracht van de DVK uitgevoerd met behulp van radar, aangevuld met in opdracht van de regionale directies verrichte automatische metingen met behulp van dubbele slangen of lussen.

Van Rijkswaterstaat waren direct bij het experiment betrokken:

Ir. H. van Noppen en mw. drs. M. Pol van de Dienst Verkeerskunde

Drs.ing. F.J.H.M. Hogenkamp en W. Vis van de regionale directie Gelderland

Ing. P.J.L. van Berge Henegouwen van de regionale directie Noord-Brabant

Ing. W.F.J.A. Lucassen van de regionale directie Overijssel

Ing. W. Giesselbach van de regionale directie Utrecht.

## 1. INLEIDING

### 1.1. Beleid

In het Meerjarenplan Verkeersveiligheid MPV vormt snelheid op 80 km/uur-wegen (en op verkeersaders binnen de bebouwde kom) een speerpunt. Als algemene taakstelling is geformuleerd 25% minder slachtoffers in het jaar 2000. De specifieke taakstelling voor beide soorten weg luidt: de gemiddelde snelheid in 2000 met 5 tot 10% verminderen en daarmee minimaal 150 doden en 2000 gewonden besparen. Aanleiding daartoe is de grote onveiligheid op deze wegen. De achterblijvende ontwikkeling van de verkeersveiligheid in 1989 was aanleiding voor de Hoofddirectie van de Rijkswaterstaat om de regionale overheden te verzoeken zich extra inspanningen te willen getroosten teneinde de geformuleerde taakstellingen te kunnen halen. Uit verkennende metingen in vier regio's werd de indicatie verkregen dat er op de 80 km/uur-wegen door een niet onbelangrijk aandeel van de bestuurders te hard wordt gereden. Dit beeld werd later bevestigd bij metingen in twaalf regio's (Oei & Van de Pol, 1991): ruim een derde van de voertuigen overschrijdt de limiet en 15% van de voertuigen rijdt harder dan 91 km/uur.

### 1.2. Snelheid, snelheidsbeheersing en onveiligheid

Uit een door de SWOV uitgevoerde literatuurstudie (Oei, 1990) met betrekking tot snelheid en onveiligheid op tweestrooks wegen buiten de bebouwde kom blijkt dat in het buitenland een reductie van de gemiddelde snelheid een aanzienlijke reductie van het ongevallequotiënt met zich meebracht en ook dat een verkleining van de spreiding van snelheden een positief effect op de veiligheid tot gevolg had.

Door het Verkeerskundig Studiecentrum (Riedel e.a., 1986) zijn verschillende experimenten met politietoezicht op snelheid uitgevoerd op 80 km/uur-wegen, met een positief effect op het snelheidsgedrag.

In Den Haag zijn een aantal jaren geleden een aantal snelheidsborden (zonder toezicht) nabij een scholengemeenschap beproefd (Oei, 1988). Een snelheidsbord dat oplichtte bij een te hoge naderingssnelheid deed de gemiddelde snelheid enkele weken na installatie met ongeveer 10% dalen. Theoretisch is berekend dat de gevonden snelheidsdaling een matige tot aanzienlijke reductie met zich meebrengt van het aandeel auto's dat boven kritische snelheidsgrenzen rijdt die te relateren zijn aan letselerstklassen.

De kans op een botsing, letsel en op letselernst zal daarmee ook gereduceerd worden. De duur van het experiment was te kort om ook een ongeval-  
lenevaluatie te kunnen verrichten.

Bij een experiment met matrixbord en automatisch toezicht op een doorgaan-  
de route in Schoonebeek is gebleken dat een reductie van de gemiddelde  
snelheid van 5 tot 15 km/uur werd bereikt en dat het percentage overtre-  
ders van de limiet aanzienlijk werd gereduceerd, van ongeveer 75% naar 25%  
(Papendrecht & De Vries, 1989).

Indien we de in het MPV beoogde reducties van de rijsnelheid (5-10%) omre-  
kenen in een reductie van het ongevallenquotiënt volgens een door Nilsson  
(1981) in Zweden gevonden empirische samenhang tussen reductie in gemid-  
delde snelheid en reductie in ongevallenquotiënt, dan mogen we voor de  
wegen waar de snelheidsmetingen zijn uitgevoerd een aanzienlijke reductie  
verwachten van het ongevallenquotiënt. Ook in Finland en de Verenigde  
Staten zijn vergelijkbare verbanden gevonden. Wel dient er op gewezen te  
worden dat het Zweedse onderzoek betrekking heeft op Zweedse wegen en dat  
de Nederlandse 80 km/uur-wegen grote verschillen vertonen met de Zweedse,  
zoals meer langzaam verkeer, een grotere kruispunt dichtheid, etc.

### 1.3. Huidige aanpak

De gebruikelijke maatregelen om snelheid te verlagen zijn infrastructu-  
rele maatregelen en politietoezicht. Deze laatste al dan niet in combi-  
natie met voorlichting. Infrastructurele maatregelen op langere tracés  
zijn over het algemeen (zeer) kostbaar. Vanwege de functie die de 80  
km/uur-wegen vervullen zal een drastische beperking van de snelheid door  
versmalling, aanbrenge van verkeersdrempels en bochtig maken van een weg  
niet gewenst zijn. Verder zal de breedte van de rijbaan worden bepaald  
door het grootste voertuigsoort, vrachtwagens en bussen, en zullen fysisch  
gezien personenauto's ondanks een versmalling met gemak (veel) harder  
kunnen rijden dan de limiet aangeeft. Toepassing van een rotonde op 80  
km/uur-wegen in plaats van een kruising om plaatselijk de snelheid te  
verlagen is op enkele plaatsen in Nederland gerealiseerd. Het voert te ver  
om hier verder op in te gaan.

### 1.4. Politietoezicht

Van politietoezicht is bekend dat het een duidelijk effect op de rijsnel-

heid heeft tijdens de periode dat toezicht wordt uitgeoefend, maar dat dit effect plaatselijk gebonden is en binnen vrij korte tijd weer verdwijnt (Gundy, 1983; Armour, 1984). In Nederland is onder meer door het Verkeerskundig Studiecentrum onderzoek verricht naar het effect van soorten van politietoezicht op de mate van naleving. Politietoezicht vergt veel inzet van de politie: controle langs de weg, verwerking van gemaakte foto's of staandhoudingen en voor justitie de behandeling van bestuurders die weigeren te schikken of die de limiet met meer dan 30 km/uur overschreden hebben. Justitie kampt met capaciteitsproblemen, veelal wordt derhalve aan het aantal te verwerken verkeersovertredingen een bovengrens gesteld. De 'Wet Mulder', die de kentekenhouder van een voertuig waarmee te hard is gereden verplicht eerst de boete te betalen en dan pas eventueel protest aan te tekenen, zal mogelijk op langere termijn de werkdruk voor justitie verminderen.

#### 1.5. Voorlichting

Van voorlichtingscampagnes alleen door middel van televisiespots en billboards langs de weg zijn geen eenduidige resultaten ten aanzien van het effect op snelheidsgedrag en onveiligheid bekend. Dit soort maatregelen dient ook niet zozeer zelfstandig, maar als ondersteuning van andere maatregelsoorten te worden toegepast.

#### 1.6. Inschakelbare borden

Op snelwegen worden sedert vele jaren inschakelbare borden toegepast, aanvankelijk om bij wegwerkzaamheden met 'kruis/pijl'-aanduidingen het verkeer op de juiste rijstroken te leiden. Later werden inschakelbare snelheidsborden toegepast ter waarschuwing voor plaatsgebonden files, vervolgens werd met dit soort borden beoogd de verkeersstroom te homogeniseren tijdens drukke uren. De verkeerssignaleringsystemen in Nederland beogen het verkeer te waarschuwen voor gevaarlijke situaties door het verkeer naar de juiste rijstroken te leiden en het tonen van een snelheidslimiet afhankelijk van de verkeerssituatie. De aard van het gevaar - ongeval, file, gladheid, mist - wordt middels pictogrammen weergegeven op inschakelbare borden langs de weg.

Uit de literatuur blijkt dat inschakelbare borden bij juiste toepassing een gunstig effect op het snelheidsgedrag hebben (Veling, 1985; Schoon,

1987; Oei, 1988). Het ligt voor de hand om op de niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom, die aanmerkelijk onveilig zijn dan de snelwegen, eveneens toepassing van inschakelbare borden te overwegen.

Met betrekking tot maatregelen ter verbetering van de verkeersveiligheid wordt wel eens de hypothese geponeerd dat door risicocompensatie, bijvoorbeeld harder rijden, het effect op de veiligheid wordt gecompenseerd. Bij maatregelen die de snelheid weten terug te brengen zijn er naar verwachting weinig reële mogelijkheden om het rijgedrag op de betreffende wegen in ongunstige zin te compenseren.

### 1.7. Toekomstige ontwikkelingen

De inspanningen die momenteel in Europees verband worden verricht op het gebied van telematica in het verkeer (Drive, Prometheus) zullen pas over meerdere jaren hun vruchten afwerpen. Voertuig/voertuig- en voertuig/-satelliet-communicatie zullen pas effect op de veiligheid hebben als een groot deel van het voertuigenpark ermee is uitgerust. De systemen toegepast bij het onderhavige experiment zijn autonoom toe te passen en zijn niet strijdig met de in ontwikkeling zijnde systemen. Ook wordt de ontwikkeling en toepassing van toekomstige systemen niet in de weg gestaan. Indien geavanceerdere systemen ontwikkeld zijn, kan het oude systeem met inschakelbare borden zonder problemen verwijderd worden.

Deze activiteiten op 80 km/uur-wegen liggen in feite in het verlengde van het onderzoek dat Centrale Directie Wetenschapsbeleid en -Ontwikkeling van het Ministerie van Justitie wil entameren om te komen tot een optimale instrumentariummix teneinde een gewenst (snelheids)gedrag te verkrijgen op autosnelwegen.

## 2. THEORIE

### 2.1. Algemeen

Bij het bestrijden van ongevallen wordt veelal gezocht naar 'de' oorzaak van een ongeval om vervolgens maatregelen te zoeken die deze oorzaak op kunnen heffen. Een andere benadering is zo'n ongeval als proces te beschrijven, bestaande uit een keten van opeenvolgende gebeurtenissen die uiteindelijk tot het ongeval leiden. Het ongeval kan worden voorkomen door deze keten van gebeurtenissen te doorbreken en hiervoor kan in principe iedere schakel uit de keten worden gekozen. Rijsnelheid vormt één van de schakels bij een ongevallenproces. Zonder dat (onaangepaste) snelheid de oorzaak hoeft te zijn, kan door beïnvloeding van de rijsnelheid, aangepast aan de omstandigheden, een ongeval worden voorkomen. Als dat gebeurt dan is tevens voldaan aan de wettelijke eis, dat met dusdanige snelheid gereden dient te worden dat gestopt kan worden binnen de ruimte die vrij en te overzien is.

Uitgaande van een hiërarchische indeling van de rijtaak - snelheidskeuze vormt immers onderdeel van de rijtaak - kan worden gesteld dat bij planning van de reis, het navigeren onderweg, het uitvoeren van manoeuvres - koers houden, volgen, inhalen, kruisen - impliciet of expliciet een snelheidskeuze wordt gedaan door de bestuurder.

CBS-ongevallengegevens worden onderscheiden naar ongevallenmanoeuvres. De verwachting is dat er een (nauw) verband bestaat tussen de manoeuvres bij ongevallen en de manoeuvreertaak en de hieruit voortvloeiende snelheidskeuze.

Voorbeeld: enkelvoudige ongevallen zullen voor een (belangrijk) deel te maken hebben met problemen bij het houden van de juiste koers, dat wil zeggen de keuze van de juiste snelheid en de juiste stuurmanoeuvres, 'kop/-staart'-botsingen hebben (voor een deel) te maken met problemen bij het volgen zoals bij nadering van een kruispunt met verkeerslichten, 'flank'-botsingen met problemen bij het kruisen op kruispunten en 'frontale' botsingen met onjuist uitgevoerde inhaalmanoeuvres.

Een aanpak van de onveiligheid door beïnvloeding van de snelheidskeuze kan in beginsel op elk van de hierboven genoemde rijtaakniveaus gebeuren.

Bijvoorbeeld: een informatiesysteem waarmee de ritplanning en routekeuze beter kan geschieden zal haasten onderweg vanwege tijdnoed kunnen voorko-



men. Controle en een gerichte waarschuwing bij een onaangepaste snelheidskeuze bij de uitvoering van elk van de genoemde manoeuvres, kan de kans op ongevallen en de ernst ervan doen verkleinen. Zo'n benadering lijkt geïndiceerd daar waar een specifiek probleem vrij geïsoleerd voorkomt, bijvoorbeeld een scherpe boog met een concentratie van enkelvoudige ongevallen.

Komen op een verbinding echter regelmatig meersoortige problemen voor, zoals ongevallen bij inhalen, kruisen, koershouden in bochten, etc. dan lijkt een gescheiden aanpak voor elk van de deelproblemen niet gewenst, daar de verschillendsoortige beheersingsmaatregelen elkaar onderling zullen beïnvloeden. Gezocht moet dan worden naar beheersing van de rijnsnelheid op een langer tracé om daarmee de snelheid bij de uitvoering van de daarop voorkomende manoeuvres te beïnvloeden met als resultaat dat de veiligheid op het gehele wegvak wordt verhoogd. Voor deze laatste aanpak is gekozen bij de hier beschreven experimenten.

Bij het experiment werd beoogd op wegen die uitsluitend zijn opengesteld voor het snelverkeer hoge en lage snelheden te beheersen. Op wegen waar ook langzame voertuigen (landbouwvoertuigen) op de hoofdrijbaan zijn toegestaan is het doel alleen de hoge snelheden te beheersen. In dit laatste geval zou het adviseren van een minimum snelheid voor het snelverkeer (dat achter een tractor aan moeten rijden) niet erg geloofwaardig zijn. Uit de literatuur is namelijk gebleken dat niet alleen hoge snelheden maar ook grote snelheidsverschillen in relatie staan tot een grote ongevallenkans. Ook indien het aandeel langzaam rijdende voertuigen op een verbinding gering is kan dit bij redelijk intensief verkeer veel inhaalmanoeuvres - dit zijn gevaarlijke manoeuvres - met zich meebrengen.

Er is bij dit experiment gebruik gemaakt van de ervaringen opgedaan bij het hierboven genoemd experiment met een oplichtend snelheidsbord in Den Haag. De beschreven snelheidsbeheersingsystemen beogen een alternatief te bieden voor intensieve en langdurige inzet van politie op de weg ter controle van de rijnsnelheid. Verwacht wordt dat de beschreven systemen ter verkrijging van een vergelijkbaar effect aanmerkelijk minder politie-inzet op de weg zullen vergen, zowel op korte als lange termijn.

De beschreven combinatie van maatregelen beoogt via de media de weggebruiker voor te lichten over het gevaar van een onaangepast gedrag, via wegge-

bonden informatieborden over de maximum snelheid of het gewenste snelheidsgebied, bij onaangepaste rijnsnelheid de bestuurder op indringende wijze te attenderen dat hij te hard, respectievelijk te langzaam rijdt. door middel van borden 'radarcontrole' en zichtbaar aanwezige radarkasten op de verbinding, een zeer grote objectieve en subjectieve pakkans te realiseren. De verwachting is dat op korte en lange termijn hiermee het attentieniveau van de weggebruiker ten aanzien van zijn rijnsnelheid verhoogd wordt, de snelheid van te snel rijdende voertuigen omlaag gaat, respectievelijk de snelheidsverschillen worden verkleind en het aandeel overtreders van de limiet wordt gereduceerd. Minder met te hoge snelheid inhalen als gevolg van problemen bij het inschatten van de locatie van de radarposten is eveneens een mogelijk gevolg. Als resultaat hiervan wordt een reductie van de ongevallenkans verwacht.

Uit de literatuur (Gundy, 1983; Armour, 1984) is bekend dat een grote meerderheid van de weggebruikers zich aan de limiet houden daar waar zij een grote pakkans aanwezig achten. De hoogte van de snelheid waarboven verbaliseerd wordt - bestuurders hebben dit snel door - bepaalt mede het snelheidsgedrag: hoe hoger deze grens hoe hoger de snelheden zullen zijn. Van de toe te passen snelheidsbeheersingssystemen wordt verwacht dat de ongevallenreductie op de met de systemen uitgeruste wegen groter zal zijn dan de beoogde in het MPV voor het jaar 2000 en dat deze reductie niet in 2000, maar kort na invoering van het gehele systeem zal worden verkregen. De grootte van de totale vermindering van de aantallen doden en gewonden is sterk afhankelijk van het aantal wegen dat wordt uitgerust met de beschreven systemen.

## 2.2. Kosten en baten

Op basis van de kosten voor aanschaf en aanleg van het systeem en van de gemiddelde baten per bespaarde dode, gewonde of uitsluitend materiële schade kan worden berekend waar het "break-even point" ligt, het punt waar quitte wordt gespeeld. Het gaat hier om een evaluatie ex ante. Op grond van gegevens die tijdens het onderzoek verkregen worden kunnen de jaarlijkse kosten en baten anders uitvallen (zie Bijlage 4). De kosten van politie-inzet en vandalisme en de baten van geïnde boetes zijn niet in de beschouwing meegenomen, terwijl besparingen ten aanzien van menselijk leed als gevolg van verlies aan mensenlevens of blijvende handicaps en invaliditeit, welke niet in geld waardeerbaar zijn, buiten beschouwing zijn gebleven.



Een voorbeeld van een berekening voor een verbinding tussen 10 en 20 km lengte:

---

<u>KOSTEN</u>		<u>BATEN</u>	
Aanschaf en aanleg systeem f 150.000,-			
Kosten per jaar:		Gemiddelde baten per bespaarde:	
Afschrijving per jaar	f 30.000,-	Dode	f 1.000.000,-
Rente per jaar	f 10.000,-	Gewonde	f 25.000,-
Onderhoud per jaar	<u>f 5.000,-</u>	U.m.s.-ongeval	f 8.500,-
Totaal per jaar	f 45.000,-		

---

Bij de berekening van de baten is de kostenwaardering voor overlijden overeenkomstig de brutomethode, die in toenemende mate internationaal wordt toegepast, en waarbij de verwachtingswaarde voor de restproductie gekapitaliseerd naar het moment van overlijden als economisch verlies wordt aangemerkt (Flury, 1984). Dat was ook het geval in de NVVR, de Nationale Verkeers- en Vervoersrekening.

Het break-even point ligt bij een besparing van 1,8 gewonden of 5,3 u.m.s.-ongeval per jaar. Deze uitkomsten vormen mede een stimulans om het experiment te entameren.

### 3. DOEL

Doel van de experimenten is de effecten van het signalerings- en toezicht-systeem op het snelheidsgedrag en op de verkeersveiligheid te bepalen. Op basis hiervan zullen aanbevelingen voor toepassing van de systemen worden geformuleerd.

De doelstellingen van de respectievelijke systemen zijn:

1. Op wegen open voor alle verkeer wordt beoogd de snelheid van de groep snelle rijders terug te brengen door deze met behulp van een inschakelbaar bord langs/boven de weg te waarschuwen dat zij te hard rijden en in een tweede fase tevens te fotograferen en te vervolgen. Een bijkomend doel is het verhogen van het attentieniveau van de bestuurder (wordt niet geëvalueerd).

2. Op wegen gesloten voor (brom)fietsverkeer en landbouwvoertuigen wordt beoogd de hoge snelheden omlaag te brengen en de snelheid van de langzame rijders te verhogen met behulp van inschakelbare borden die bij onder-respectievelijk overschrijding van drempelwaarden oplichten. Ook hier zullen in een tweede fase tevens de hardrijders worden gefotografeerd en vervolgd.

#### 4. OPZET EN UITVOERING VAN HET EXPERIMENT

##### 4.1. Algemeen

De basisgedachte die aan de experimenten ten grondslag ligt is hiervoor reeds globaal aangegeven. Hierna wordt expliciet op de opzet en uitvoering ingegaan. Het oorspronkelijk onderzoekontwerp omvatte een vóór- en nastudie van het snelheidsgedrag op de experimentwegen en controlewegen. Aanvankelijk lag het niet in de bedoeling een ongevallenevaluatie te verrichten, daar uitgegaan werd van een duur van de snelheidsevaluatie van niet meer dan drie maanden (fase I en II samen). Tijdens de uitvoering van het experiment werd alsnog een ongevallenevaluatie ingepast, mede vanwege een vergroting van de duur van het experiment tot zeven maanden.

Voor- en nastudies werden verricht bestaande uit snelheidsmetingen op een aantal locaties op de experimentwegen en controlewegen. De vóórstudie werd verricht in de periode dat de betreffende tracés nog niet waren voorzien van de systemen en er in de media nog geen melding was gemaakt van de op handen zijnde experimenten. De nastudie is onderscheiden in twee fasen, zijnde fase I (30 november 1990 tot 15 maart 1991) waarin snelheidsborden (vast en inschakelbaar bord) langs de weg geplaatst zijn en fase II (15 maart tot en met 30 juni 1991), waar naast de snelheidsborden uit fase I een onderbord waarop 'radarcontrole' en radarkasten langs de weg met radar en camerasysteem zijn geïnstalleerd. Fase I en II werden voorafgegaan door voorlichting in de media.

Twee soorten experimentwegen zijn geselecteerd: nl. wegen met gesloten verklaring voor het (brom)fietsverkeer en wegen met gesloten verklaring voor het langzame verkeer. De wegen dienden voor wat betreft snelheid en onveiligheid een probleem te zijn, tevens dienden de wegen geen grote veranderingen in weg- en verkeerskenmerken te hebben (bijvoorbeeld sterke verandering in rijbaanbreedte of in verkeersintensiteit).

De controlewegen zijn geselecteerd op vergelijkbaarheid met de experimentweg ten aanzien van weg- en verkeerskenmerken. Deze wegen mochten niet te ver verwijderd van de experimentwegen en niet in het directe verlengde ervan liggen. De grenzen van de controlewegen werden bepaald door de grenzen van de bebouwde kom. De controlewegen zijn niet gekozen vanuit oogpunt van een ongevallenevaluatie. Later is ten behoeve van een ongevallevaluatie het aantal controlewegen in twee provincies uitgebreid.

De gekozen verbindingen in de vier provincies zijn:

1. Wegen met gesloten verklaring voor het (brom)fietsverkeer

Deze wegen zijn opengesteld voor het snelverkeer en landbouwvoertuigen.

Gelderland: N-328; tussen Nijkerk en Ermelo, km 7,7 - 20,6.

Controleweg: N-328, tussen Harderwijk en Nunspeet.

Utrecht: N-224; van bebouwde kom grens Zeist richting Woudenberg tot kruising op 89,5 km (km 81,5 - 89,5).

Controleweg: N-225 Tussen Doorn en Leersum.

2. Wegen met gesloten verklaring voor het (brom)fietsverkeer en landbouwvoertuigen

Deze wegen zijn slechts opengesteld voor het snelverkeer.

Noord-Brabant: N-266, tussen Den Bosch en Veghel, km 105,0-117,7.

Controleweg: S-328 tussen St. Oedenrode en Son (provinciale weg).

Overijssel: N-34, tussen Zwolle en Ommen, km 0,5-17,0.

Controleweg: N-35, tussen Raalte en Nijverdal.

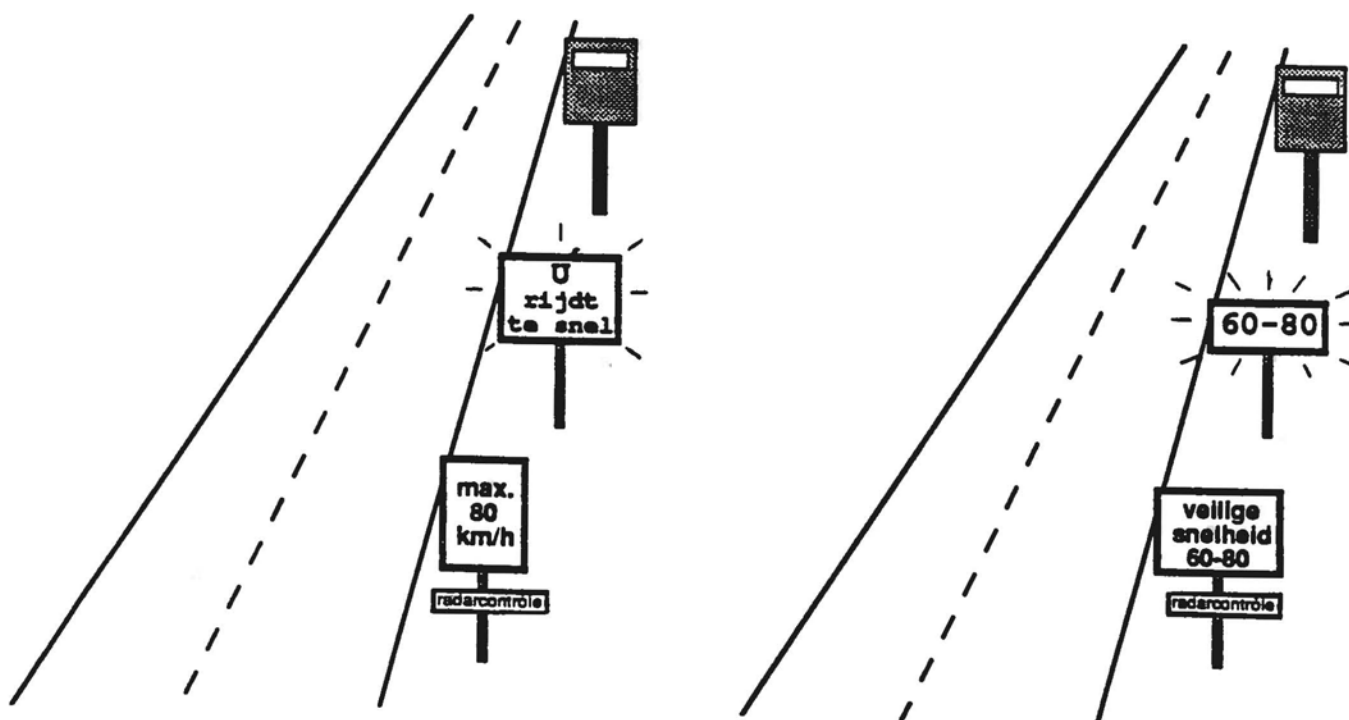
Schets voor één rijrichting met de volgorde van plaatsing van vast bord, matrixbord en radar en camerakasten (niet op schaal):

Weg gesloten voor (brom)fietsers

In Gelderland en Utrecht

Weg gesloten voor langzaam verkeer

In Noord-Brabant en Overijssel



In fase I werd de verbinding voorzien van vaste waarschuwborden, gevolgd door een matrixbord. Enkele maanden erna, in fase II, werd het systeem uitgebreid met radarkasten. Met andere woorden, men kreeg eerst vóór-informatie, dan een waarschuwend signaal en dan pas zijn (in fase II) te snelle rijders gefotografeerd.

De radarkasten zijn zoveel mogelijk afwisselend aan beide zijden van de rijbaan geplaatst. Het aantal kasten varieerde, afhankelijk van de lengte van de verbinding, tussen 3 en 5. Daar het radarsysteem beide richtingen tegelijkertijd bestrijkt zijn de kasten aan die zijde van de rijbaan geplaatst waar de plaatselijke situatie het gunstigst is. De locatie van matrixborden en kasten langs de weg is mede afhankelijk gesteld van plaatselijke omstandigheden en de mogelijkheid van elektrische voeding. Het aantal vaste borden is afhankelijk van de lengte van de weg en het voorkomen van belangrijke kruispunten. De vaste borden kregen in fase II een onderbord met de tekst 'radarcontrole'.

Van de vier tracés zijn in fase 0 video-opnamen gemaakt vanuit een rijdende auto. Bij het opzetten van het systeem (het bepalen van geschikte locaties voor de plaatsing van de borden, radar en camerakasten, snelheids-evaluatiemeting) is hiervan gebruik gemaakt. Na plaatsing van borden en radarkasten zijn van de vier tracés nogmaals video-opnamen gemaakt voor eventueel gebruik bij de evaluatie.

#### 4.2. Informatiebord

Aan het begin van de tracés en voorbij belangrijke kruispunten werden vaste borden geplaatst, die informatie geven over het vigerende snelheids-beheersingssysteem: respectievelijk 'max. 80 km/h' en 'veilige snelheid 60-80' (Afbeeldingen 1 en 2). Met het oog op mogelijke ruimere toepassing van deze borden in de toekomst is gekozen voor een standaard uitvoering: blauw bord met witte tekens, van retroreflecterend materiaal.

#### 4.3. Inschakelbaar bord

Gekozen is voor een matrixbord waarbij gebruik wordt gemaakt van glasvezeltechniek, zoals reeds jaren op de snelweg zijn toepassing heeft gevonden. Een dergelijk bord is veel duidelijker waarneembaar dan een conventioneel bord met interne verlichting. Bij duisternis wordt de intensiteit gehalveerd om verblinding en overstraling te voorkomen.

De matrixborden zijn 300 tot 1500 meter na het eerste vaste bord geplaatst (afhankelijk van aanwezigheid voeding en plaatselijke condities).

Gekozen is voor de teksten 'U rijdt te snel' en '60-80' (Afbeeldingen 3 en 4) voor de respectievelijke wegtypen.

Overwogen is om bij snelheden boven de limiet de werkelijk gereden snelheid te tonen, hiervan is echter afgezien daar dit met zich mee kan brengen dat bestuurders hun snelheidsmeter gaan ijken. Ook is gedacht aan het plaatsen van een oplichtend limietbord ('80' met rode omranding). Dit was echter in strijd met het toen geldende RVV. Een '80' zonder rode omranding zou mogelijk zijn geweest, echter na invoering van het nieuwe RVV zou dit de betekenis van een limiet krijgen en de vraag is of zo'n herhaling van de algemene limiet van 80 km/uur strijdig is met het nieuwe RVV. Ook lijkt 'U rijdt te snel' indringender dan een bord met '80' dat knippert. Bovendien is er geen twijfel mogelijk over het begrip 'te snel' vanwege de vaste borden stroomopwaarts waarop de hoogte van de limiet is aangegeven. Als minimum werd voor het bord '60-80' 60 km/uur gekozen, daar zich omstandigheden kunnen voordoen zoals zware regen, mist en gladheid, waarbij een hogere snelheid dan 60 km/uur minder gewenst is. Verder gold op deze wegen (conform het oude RVV) een maximum snelheid van 60 km/uur voor vrachtauto's met aanhangwagen. Volgens het nieuwe RVV is de limiet voor alle motorvoertuigsoorten 80 km/uur.

De duur dat het bord oplicht mag niet te kort zijn en ook niet te lang. Gekozen is voor ongeveer 2 seconden. Het bord mag niet te kort branden daar anders bestuurders het kunnen missen en verder mag het oplichtend bord niet uitgaan terwijl de overtreder dit bord nog kan zien, daar hij anders abusievelijk het idee kan krijgen dat het ondertussen in orde is met zijn snelheid. Het bord mag niet te lang branden daar het slechts bedoeld is voor degene die de limiet overtreedt en niet voor een volger die zich wel aan de limiet houdt. Bij voertuigen die langzamer dan 60 km/uur rijden wordt het bord met een zekere vertraging ingeschakeld, waardoor de brandduur ook tot ongeveer 2 seconden beperkt blijft. Bestuurders die harder dan de limiet rijden, respectievelijk langzamer dan 60 km/uur, krijgen dus op indringende wijze een gerichte waarschuwing. Detectie van de rijsnelheid geschiedt door middel van lussen in de weg (ca. 70 meter vóór het matrixbord).

#### 4.4. Voorlichting

Over het gevaar van een onaangepaste (hoge én lage) snelheid, ter vergroting van de kennis bij de weggebruiker en ter verhoging van diens motivatie en over werkwijze en doel van het toegepaste systeem werd voorlichting gegeven. Deze werd vlak voordat fase I en II ingingen via de landelijke pers en plaatselijke media gegeven, dus vlak voor het inwerkingstellen van de inschakelbare borden en van het automatisch toezichtstelsel. Tussentijds werd eveneens in de regionale pers voorlichting gegeven over eventuele ongevallen en de eerste resultaten van de snelheidsmetingen (zie Bijlage 1).

In het t.v.-journaal is aandacht besteed aan het inschakelbare bord en bij het in werking stellen ervan zijn persconferenties gehouden. Verder is in de vier provincies in de media aandacht besteed aan de experimenten. In Noord-Brabant is bijvoorbeeld dagelijks verschillende malen op de regionale omroep een radiospot uitgezonden, alsook een interview met de projectleider van Rijkswaterstaat in Noord-Brabant en de projectleider bij de SWOV. In een actualiteitenrubriek op de radio is eveneens een interview met de SWOV-projectleider over de eerste ervaring met het automatische toezicht uitgezonden. In enkele regionale kranten is bericht over de ernstige vormen van vandalisme (zie Bijlage 1).

#### 4.5. Automatisch politietoezicht

Na de periode van voorlichting over gevaar van onaangepaste snelheid en het doel van de systemen, gevolgd door informatie op vaste borden langs de weg en gerichte waarschuwingen door middel van het oplichtende bord, is in fase II van het experiment automatisch toezicht uitgeoefend met radar en camera. Op het tracé werd om de paar kilometer een mast geplaatst met daarop een kast waarin één set radar en camera gerouleerd kon worden. Het systeem registreert overtreders in beide rijrichtingen, de foto's worden dus respectievelijk van de achterzijde en frontaal gemaakt. Er is gebruik gemaakt van flitslicht met roodfilter om schrikreacties bij duisternis te voorkomen. De mast is kantelbaar ten behoeve van eenvoudige plaatsing en verwisseling van de filmcassettes. De kasten zijn dubbelwandig uitgevoerd ter beveiliging tegen kogels en voor de camera is gelaagd glas gemonteerd. Zoveel mogelijk is voorkomen dat de mast een obstakel vormt voor van de rijbaan rakende voertuigen.



Ten dele is gebruik gemaakt van automatisering van de bekeuringsafhandeling, het TOBIAS- en BAS-systeem bij rijkspolitie.

De verwerking van de foto's door de politie dient door een beëdigde (administratieve) kracht te worden verricht, maar niet per se door een politiemans.

Aanvankelijk bestond bij politie en justitie de vrees - gebaseerd op ervaringen met automatisch toezichtsystemen langs de snelweg - overstelpt te worden door te verwerken foto's van overtreeders van de limiet.

Met het Openbaar Ministerie en de politie is vooroverleg gepleegd over doel, werking en verwacht aantal foto's afhankelijk van de hoogte van de snelheidsdrempel waarop het systeem zou worden afgesteld. Op basis van de resultaten van de 0-meting is een verwachting van het aantal overtreeders berekend bij enkele snelheidsgrenzen en bij een aantal reductiepercentages van overtreeders. Op basis hiervan is in gezamenlijk overleg de hoogte van deze drempel bepaald.

Verder werd het systeem, bij drie van de vier experimenten, met behulp van een tijd klok dusdanig geprogrammeerd dat de werkdruk voor politie en justitie bij de verdere afhandeling binnen de door deze instanties aangegeven grenzen ligt. Dit komt erop neer dat het systeem een groot deel van het etmaal operationeel is. Tevens werd één tot twee weken na operationeel worden van radar en camera het aantal gemaakte foto's geteld. Daarbij bleek het niet nodig de periode waarin de camera operationeel was te be- korten.

Om het evaluatie-onderzoek niet te verstoren werden op de experimentweg gedurende het onderzoek geen staandhoudingen verricht.



## 5. EVALUATIEMETHODE

### 5.1. Evaluatie van de gemeten snelheden

De analysemethode van de snelheidsmetingen is in Bijlage 2 beschreven. De snelheidsevaluatie bestaat uit analyse en interpretatie van snelheidsgegevens verzameld in vóórsituatie (fase 0), na installatie van de vaste borden en het matrixbord (fase I) en na de installatie van het automatische toezichtstelsel (fase II). De metingen werden in fase I en II vanaf ongeveer vier weken na inwerkingstellen van de systemen uitgevoerd (gewenningsperiode). Om eventuele trendmatige veranderingen van de rijnsnelheid te kunnen achterhalen werd ook op controlewegen in de drie fasen de snelheid gemeten. De snelheidsevaluatie betreft een evaluatie op korte en middellange termijn.

Door tegenvallende omstandigheden met als gevolg capaciteitsproblemen en tijdsdruk kon het oorspronkelijke programma in fase 0 niet volledig gerealiseerd worden. Daarom is met twee soorten systemen gemeten: radar vanuit een stilstaande auto langs de weg en met inductielussen of pneumatische slangen in/op het wegdek. Dit laatste soort meetstelsel levert snelheidsgegevens over een langere periode, over meerdere weken.

Daar bij het maken van de meetopzet met behulp van radar geen gegevens beschikbaar waren over de snelheidsverdelingen onderscheiden naar tijd en dag op de experimentwegen en de tijd ontbrak om deze gegevens in de vier provincies te verzamelen, is ingeschat hoeveel voertuigen minimaal gemeten dienden te worden (circa 150) en daarmee hoe lang een meting op een locatie zou moeten duren (minimaal 45 minuten).

Niet te voorkomen was dat gebruik gemaakt moest worden van verschillende typen auto's. Zoveel mogelijk is getracht om in de drie fasen van het experiment identieke locaties met hetzelfde type voertuig te meten.

In twee provincies werd in de fasen 0, I en II gemeten. In één provincie werd in fase I en II en in een andere provincie slechts in fase II gemeten. Van twee provincies kon worden beschikt over gegevens vier maanden na inschakeling van het radarsysteem, genoemd fase III. Hiermee kan het effect op middellange termijn worden nagegaan. De gegevens van fase 0 werden vlak voor de start van fase I gemeten en hadden een lage waarde, waarschijnlijk als gevolg van de werkzaamheden. Deze gegevens worden derhalve in de afbeeldingen niet weergegeven.

Beïnvloeding van het snelheidsgedrag door de stilstaande radarauto langs de weg is niet altijd te voorkomen. Indien deze beïnvloeding duidelijk waarneembaar was werden de metingen op een andere tijdstip (resp. plaats als een geschiktere naburige locatie gevonden kon worden) herhaald. Verondersteld mag worden dat een eventuele beïnvloeding in alle drie fasen aanwezig zal zijn. Verder werden de locaties zoveel mogelijk buiten de invloed van discontinuïteiten (belangrijke kruispunten, scherpe bogen, spoorwegovergangen) gekozen.

Op ieder experimentwegvak is op een aantal locaties per rijrichting met een radarauto gedurende circa 45 minuten per locatie gemeten. De bedoeling was deze metingen respectievelijk tussen het eerste vaste bord en het matrixbord, tussen het matrixbord en de eerste radarkast en voorbij de eerste radarkast te verrichten. Het was echter niet mogelijk overal op deze locaties te meten. Ook kon van de geplande metingen op twee verschillende dagen in de drie fasen slechts 1 dag gemeten worden. Zoveel mogelijk zijn de metingen op dinsdag, woensdag of donderdag verricht (maandag en vrijdag hebben mogelijk een afwijkend verkeerspatroon). Niet in alle gevallen kon echter hieraan worden voldaan, een aantal metingen werden op maandag en vrijdag verricht vanwege tegenslag, zoals slecht weer, waardoor tijdgebrek ontstond. Er is gemeten tussen 9 en 17 uur. Om de genoemde reductie in het aantal metingen in de drie fasen te compenseren is daarnaast op de vier tracés in fase 0, I en II ongeveer midden in het tracé buiten de directe invloed van bord en radarkast in beide rijrichtingen gedurende een periode van drie uur, eveneens met radar, continu gemeten. Indien het systeem op deze locatie effect heeft op de rijsnelheid, dan zal naar verwachting het effect op de rijsnelheid op andere locaties - binnen directere invloedssfeer van bord en radar - nog sterker zijn. Met de slangen- en lussenmethode is gedurende minimaal een periode van twee weken continu gemeten in de fasen I en II (in Utrecht alleen in fase II).

Het radarmeetsysteem registreerde de snelheid van ieder voertuig, het slangen- en lussensysteem legde de snelheidsgegevens vast in een aantal snelheidsklassen, waardoor de kenmerken van de snelheidsverdeling niet nauwkeurig konden worden vastgesteld.

De snelheidsverdelingen van iedere meetlocatie in fase 0, I en II worden met elkaar vergeleken. Tenslotte werden de kenmerken van de snelheidsverdeling op een tracé als geheel beschouwd en geïnterpreteerd.

## 5.2. Ongevallenevaluatie

Zoals eerder vermeld is deze ongevallenevaluatie aanvankelijk niet gepland, vanwege een naar verwachting te geringe omvang van de ongevallen, als gevolg van een te korte duur van het experiment. De uitgevoerde ongevallenevaluatie bestaat uit een vergelijking van de ongevallengegevens in vóór- en naperiode op de experimentwegen en op de controlewegen.

Statistische analyses zijn verricht, waarbij respectievelijk iedere provincie afzonderlijk, de provincie als een van de variabelen en de gegevens van alle provincies bij elkaar zijn genomen. Hiermee wordt de significantie van effecten nagegaan, niet de grootte van het effect. De grootte van het effect wordt bepaald door de verhouding van het aantal ongevallen in voor- en nasituatie voor de experimentweg ten opzichte van de controleweg(en) te berekenen.

De voorperiode loopt overeenkomstig de periode van het experiment, echter in voorgaande drie jaren. De naperiode omvat de fasen I en II, die bij elkaar genomen zijn om ten behoeve van de statistische analyses voldoen de aantallen te krijgen. Het gevolg hiervan kan zijn dat in werkelijkheid het effect gunstiger is, immers het effect van de maatregelen in fase I is naar verwachting minder groot dan van die in fase II.

## 6. EFFECT OP SNELHEID

Het aantal mogelijkheden om snelheidsanalyses te verrichten is gezien de hoeveelheid van de radar- en slangen- en lussengegevens zeer groot. De evaluatie is beperkt tot het hieronderstaande.

### 6.1. Radargegevens

1. Eerst is per experimentweg en rijrichting gekeken naar het effect van de maatregelen op het snelheidsgedrag in fase I en fase II en is een vergelijking gemaakt met de snelheid op de betreffende controlewegen. Locaties waar respectievelijk 4 x 45 en 1 x 45 minuten is gemeten komen hier aan bod.

2. Vervolgens zijn alle snelheidsgegevens van een experimentweg bij elkaar genomen en is gekeken naar het effect in de drie fasen en zijn de gegevens van de twee typen experimentwegen in respectievelijk Noord-Brabant+Overijssel en Gelderland+Utrecht en van al de vier provincies te zamen geaggregeerd.

#### 6.1.1. Snelheidsevaluatie per locatie

##### 4 x 45 Minuten-metingen

Een evaluatie van de rijnsnelheid van alle voertuigen circa midden op de experimentweg waar gedurende een opeenvolgende periode van 3 uur met radar is gemeten in de twee rijrichtingen geeft het volgende beeld te zien (Tabellen 1 t/m 4 en Afbeeldingen 5 t/m 8):

Fase 0 -> fase I. In fase I is de gemiddelde snelheid op de vier tracés vergeleken met die in fase 0. Deze is in bijna alle gevallen gedaald, van enkele tot circa 8 km/uur. In Noord-Brabant is in één rijrichting de gemiddelde snelheid iets omhoog gegaan. De 85ste-percentielwaarde is ook in de meeste gevallen gedaald met een maximum van circa 10 km/uur. De standaardafwijking is gereduceerd met maximaal 3 km/uur, wat duidelijk meer is dan een daling evenredig met de daling van de gemiddelde snelheid. De 15de-percentielwaarde geeft in de meeste gevallen een dalend verloop te zien. Het percentage overtreders is in de meeste gevallen aanzienlijk gereduceerd, in veel gevallen van circa 40% naar 15% overtreders. De veranderingen in de verkeersintensiteit zijn niet dusdanig dat deze de gevonden veranderingen in kenmerken van de rijnsnelheid kunnen verklaren.

Fase I -> fase II. We mogen bij deze overgang over het algemeen een verdere daling van de verschillende waarden constateren, behalve voor de 15de-percentielwaarde. Deze vertoont op enkele locaties een flinke stijging. Fase 0 -> fase II. Het totale resultaat van fase I en II samen is, dat de gemiddelde snelheid is gedaald: van de acht locaties vertonen vijf een daling van meer dan 5 km/uur met een maximale daling van 10 km/uur, in een enkel geval was geen daling te constateren. Alle dalingen zijn groter dan de geschatte meetfout. De daling van de 85ste-percentielwaarde is over het algemeen groter en is, op één locatie na, groter dan 5 km/uur oplopende tot 15 km/uur. De standaardafwijking is in de meeste gevallen eveneens gedaald met 0,9 km/uur tot 3,9 km/uur. Het percentage overtreders loopt op al de locaties terug en geeft de sterkste daling in vergelijking tot de andere kenmerken te zien. Absoluut gezien loopt het verschil in percentage overtreders in fase 0 en fase II tussen 13,5% tot 45,8%. Relatief gezien loopt het quotiënt van het percentage overtreders in fase 0 en fase II van 2,6 tot 6,3 (resp. minste en meeste effect).

Het percentage voertuigen dat langzamer rijdt dan 60 km/uur is gering. Dit percentage geeft een fluctuerend beeld: op een aantal locaties zien we een stijging hiervan, mogelijk te verklaren door het niet geheel onbekende verschijnsel dat 'brave' rijders nog 'braver' gaan rijden bij snelheidsmaatregelen. Een soortgelijk verschijnsel werd ook waargenomen bij het eerder genoemde snelheidsexperiment in Den Haag. Anderzijds kan een daling van dit percentage ook worden waargenomen. Er is voor de twee soorten weg ('max. 80 km/uur' en 'veilige snelheid 60-80') ten aanzien van dit snelheidskenmerk geen consistent beeld af te leiden. Opgemerkt moet worden dat het om een relatief kleine groep gaat, zodat ook de fluctuaties groot kunnen zijn.

#### Vergelijking van experimentweg met controleweg

In fase 0 stemmen de controlewegen in grote mate overeen met de experimentwegen. We zien verder het volgende beeld (Tabellen 1 t/m 4):

- Overrijssel: De experimentweg geeft een consistent beeld te zien: daling in rijdsnelheid van de verschillende kenmerken van de snelheidsverdeling, behalve van het percentage langzamer dan 60 km/uur rijdende voertuigen; deze waarde vertoont een stijging. Opgemerkt dient te worden dat het hierbij om kleine aantallen gaat.

De controleweg vertoont wat de kenmerken van de snelheidsverdeling betreft een wisselend beeld: voor de meeste kenmerken is een stijging waar te nemen

van fase 0 naar fase I en vervolgens weer een daling in fase II. Een enkel kenmerk vertoont een daling, of eerst een daling dan een stijging.

- Noord-Brabant: De experimentweg geeft ook hier een vrij consistent beeld te zien van afnemende waarden voor de verschillende kenmerken van de snelheidsverdeling.

De controleweg daarentegen geeft voor meerdere kenmerken een toename van de waarden te zien. Het percentage langzame rijders echter vertoont een daling.

- Gelderland: Ook hier vinden we een vrij consistente daling in de waarde van de verschillende snelheidskenmerken op de experimentweg (uitzondering: percentage langzame rijders) en een sterke wisseling in de waarde van de kenmerken op de controleweg.

- Utrecht: Een ongeveer vergelijkbaar beeld als bij Gelderland vinden we bij een vergelijking van experiment- en controleweg.

#### 1 x 45 Minuut-metingen

De resultaten van de metingen op verschillende locaties op de experimentwegen zijn weergegeven in de Tabellen 5 t/m 8.

Hieruit blijkt dat het hierboven beschreven effect op de snelheid in grote lijnen wordt herhaald: daling van de gemiddelde snelheid en van de 85ste-percentielwaarde en een sterke reductie van het percentage overtredders. Ook de standaardafwijking loopt in de meeste gevallen terug. Het percentage voertuigen dat langzamer dan 60 km/uur rijdt vertoont een wisselend beeld: deels stijgend, deels constant, deels dalend en deels fluctuerend.

#### 6.1.2. Snelheidsevaluatie van geaggregeerde gegevens

De gegevens van de radarmetingen zijn vervolgens op verschillende wijze geaggregeerd (Tabellen 9 t/m 15). Het beeld dat hiermee wordt verkregen van de experimentwegen is nog consistentere dan eerder is gevonden: afnemende snelheden en percentages overtredders. Het percentage voertuigen dat langzamer dan 60 km/uur rijdt vertoont in Overijssel en Noord-Brabant - met bord '60-80' - een stijging.

De kenmerken van de snelheidsverdeling op de controlewegen vertonen een fluctuerend beeld en het percentage overtredders is in al de drie fasen hoog.

De resultaten van de snelheidsmetingen in de provincies Overijssel + Noord-Brabant en Gelderland + Utrecht zijn als volgt samen te vatten:

OVERIJSSSEL + NOORD-BRABANT: GESLOTEN VOOR LANGZAAM VERKEER

EXPERIMENTWEGEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	13348	8019	9044
Gemiddeld	78,7	75,5	73,6
15-%	71,3	69,8	67,2
85-%	86,4	83,8	79,2
Stand. dev.	9,1	8,6	7,3
% < 60 km/h	1,3%	1,7%	3,2%
% > 80 km/h	39,0%	28,7%	11,3%

CONTROLEWEGEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	3861	3613	3696
Gemiddeld	79,8	81,0	81,2
15-%	69,7	72,3	73,0
85-%	89,3	90,7	90,6
Stand. dev.	11,3	10,3	10,0
% < 60 km/h	2,8	1,5	1,1
% > 80 km/h	44,8	52,3	51,5

GELDERLAND + UTRECHT: GESLOTEN VOOR (BROM)FIETSVERKEER

EXPERIMENTWEGEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	6130	3853	4373
Gemiddeld	77,1	74,4	71,4
15-%	67,7	66,3	64,6
85-%	87,3	83,7	78,3
Stand. dev.	11,8	10,3	9,1
% < 60 km/h	6,1%	5,8%	7,1%
% > 80 km/h	36,6%	26,5%	11,4%

CONTROLEWEGEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1719	1559	1682
Gemiddeld	76,2	78,5	73,6
15-%	66,8	69,2	69,3
85-%	86,0	89,5	84,2
Stand. dev.	12,2	12,0	13,3
% < 60 km/h	6,4	4,0	9,1
% > 80 km/h	32,3	45,4	28,6

Tabellen 15A en 15B geven het resultaat wanneer de snelheidsgegevens van de vier experimentwegen, resp. controlewegen bij elkaar zijn genomen. Ook hier zien we op de experimentwegen afnemende snelheden en percentages overtreeders en op de controlewegen schommelende waarden en hoge percentages overtreeders.



## 6.2. Slangen- en lussengegevens

Deze gegevens betreffen etmaalmetingen over alle dagen van de week. Twee provincies hebben gegevens uit de fases 0, I en II beschikbaar, één provincie uit fase I en II en een andere provincie slechts uit fase II. Vermeld dient te worden dat de gegevens in fase 0 vlak voor de intrede van fase I zijn verzameld. De gevonden waarden in deze fase zijn laag, mogelijk te verklaren doordat werkzaamheden voor de installatie van het systeem aan de gang waren.

Van de slangen- en lussenmetingen is het verloop van het percentage voertuigen dat respectievelijk harder dan 80 km/uur en langzamer dan 60 km/uur rijdt op de vier experimentwegen in de fases (0), I, II en III in Afbeeldingen 9 t/m 12 weergegeven. In Afbeelding 13 is het verloop van de gemiddelde snelheid weergegeven op de vier experimentwegen. We zien dat:

- het automatische toezichtstelsel een drastisch effect op het percentage overtreeders heeft en dat dit effect op ongeveer hetzelfde niveau doorloopt;
- de gemiddelde snelheid in fase II eveneens is gedaald en ook ongeveer op hetzelfde niveau blijft;
- weinig effect op het percentage langzame rijders te zien is;
- in Gelderland (waar periodiek met slangen is gemeten) vertoont het percentage langzame rijders aan het einde van fase II een onverklaarbare sprong omhoog. In fase III stijgt het percentage overtreeders, wellicht dat het buiten werking zijn van het radar en camerasysteem gedurende drie maanden hier mede debet aan is.
- het snelheidsniveau in Overijssel ligt in fase I en II een stuk hoger dan in de andere provincies. Wel is in Overijssel ook een sterke reductie te vinden bij de overgang van fase I naar fase II. Het percentage overtreeders is in fase II circa 50%, hetgeen aanmerkelijk verschilt met de andere provincies, dit schommelt daar tussen 10% en 20%. De radargegevens daarentegen geven een vergelijkbaar laag percentage overtreeders te zien. Ten aanzien van de gemiddelde snelheid kan een vergelijkbare discrepantie worden geconstateerd.

De radargegevens leveren dus over het algemeen lagere waarden op dan de slangen- en lussengegevens. Mogelijke verklaringen zijn: de radarmetingen zijn alleen overdag en op werkdagen verricht. 's Nachts en in het weekeinde is het snelheidsniveau hoger. Verder is een mogelijke beïnvloeding van de meting op het snelheidsgedrag groter bij radarmetingen vanuit een stilstaand voertuig langs de weg dan via lussen (en mogelijk ook slangen).



Conclusie

We mogen de conclusie trekken dat de gevonden snelheidsveranderingen op de experimentwegen in overeenstemming zijn met de bedoeling van de maatregelen en dat deze mogen worden toegeschreven aan deze maatregelen. Alhoewel het percentage overtreders drastisch is gereduceerd rijdt gemiddeld genomen nog ruim 10% boven de limiet. Dit percentage is mogelijk voor een deel te verklaren door de snelheidsmarge van de afstelling van het radar- en camerasysteem.

## 7. EFFECT OP ONGEVALLEN

Er is gebruik gemaakt van ongevallengegevens in de periode vanaf de start van het experiment tot en met zeven maanden erna (30 november 1990 tot 30 juni 1991). Vanwege deze relatief korte periode zijn de ongevallen in fase I en II bij elkaar genomen. Als voorperiode is de corresponderende periode genomen uit drie voorafgaande jaren. Deze gegevens werden zowel voor de experimentwegen als voor de controlewegen verzameld. Eén provincie kon van de voorperiode op de controleweg slechts ongevallen over één jaar leveren. Naast de ongevallen op de vier controlewegen, zijn in de provincies Overijssel en Utrecht de ongevallen van een aantal andere vergelijkbare wegen in de provincie verzameld. Deze uitbreiding is gedaan vanwege het relatief geringe aantal ongevallen op de controlewegen. De twee andere provincies konden door omstandigheden deze gegevens niet tijdig ten behoeve van dit rapport aanleveren.

In dit hoofdstuk wordt een beschouwing gewijd aan:

- de grootte van het effect van de systemen op het aantal ongevallen en
- de statistische significantie hiervan, door middel van zogenaamde log-lineaire analyses.

Tabel 16 geeft voor elk van de vier provincies de aantallen ongevallen, onderscheiden naar ernst, op de experiment- en controleweg(en) in de voor- en naperioden.

De grootte van het effect van de maatregelen op de veiligheid wordt hier uitgedrukt in reductie in ongevallen in procenten. Dit wordt verkregen door 1 minus de verhouding van de aantallen ongevallen in de naperiode ten opzichte van de voorperiode op de experimentweg ten opzichte van de controleweg. Hoe groter dit percentage is hoe groter het effect op de veiligheid is. Is dit percentage 0 dan is er geen effect.

De nu volgende tabellen geven een overzicht van de ongevallen in de vier provincies en in totaal in voor- en naperiode en de percentages reductie in ongevallen in elk van de vier provincies en alles bij elkaar genomen. Het totale aantal ongevallen is met 35% gereduceerd. We mogen van een aanmerkelijk effect spreken. De aandacht wordt er op gevestigd dat het aantal ongevallen betrekkelijk gering is.

---

ONGEVALLEN IN FASE 0 EN I+II

---

Provincie	Experiment weg				Controle weg			
	letsel		u.m.s.		Totaal		Totaal	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
Overijssel	5	3	27	10	32	13	82	53
Noord-Brabant	5	3	48	28	53	31	44	27
Gelderland	7	5	35	17	42	22	24	30
Utrecht	6	3	18	12	24	15	134	127
Totaal	22	14	128	67	150	81	284	237

---

---

REDUCTIE IN ONGEVALLEN IN DE VIER PROVINCIES

---

Provincie	Reductie in ongevallen in procenten
Noord-Brabant	5%
Overijssel	37%
Gelderland	58%
Utrecht	34%
Totaal	35%

---

We mogen stellen dat de ongevallenreducties niet zijn toe te schrijven aan reducties in de verkeersintensiteit. Opgemerkt dient te worden dat het totale aantal ongevallen op de controlewegen is gereduceerd, terwijl de snelheid erop ongeveer gelijk is gebleven. Kennelijk zijn er andere factoren die invloed hebben op deze reductie. We mogen vooralsnog aannemen dat deze factoren ook hun invloed hebben op de ongevallenreductie op de experimentwegen. Dit zit besloten in de berekening van de reductie in het aantal ongevallen.

Een statistische toetsing per afzonderlijke provincie heeft als resultaat dat er geen significant effect aanwezig is. Dit komt enerzijds door de kleine aantallen die in statistische zin een verhoudingsgewijs grotere spreiding hebben, anderzijds door de aanwezigheid van versturende secundaire effecten die een gevolg zijn van de betrekkelijk willekeurige lengten van met name de controletracés. Naarmate de steekproef van controlewegen groter is, is de kans op verschillen met de experimentweg kleiner en kunnen zekerder significante uitspraken worden gedaan.

Wordt daarentegen deze toetsing verricht waarbij de provincies als een van de variabelen wordt meegenomen, dan is het resultaat dat er een zeer significant verschil tussen vóór- en naperiode in onveiligheid op experimenten opzichte van controletracés is (zie Bijlage 3). De veiligheid op de experimenttracés neemt door de snelheidsmaatregelen relatief toe. Het is aannemelijk dat het gevonden effect ook voor iedere provincie apart geldt.

Uit de resultaten van de uitgevoerde analyses is aangetoond dat de snelheidsmaatregelen op de 80 km/uur-experimentwegen een significante verbetering van de verkeersveiligheid in termen van de relatieve vermindering van aantallen ongevallen, hebben bewerkstelligd.

Daarbij gelden de voorwaarden die met het analyseontwerp en het gebruikte cijfermateriaal aan de analyse verbonden zijn. In het bijzonder wordt er in de analyseopzet van uitgegaan dat uit een oogpunt van verkeersveiligheid de experiment- en uitgebreide controlewegvakken goed vergelijkbaar zijn, dat het verkeer er in de onderzoeksperiode eenzelfde beeld blijft houden en dat het niveau van de ongevallenregistratie niet wisselt.

Bovendien moet in acht worden genomen dat de naperiode relatief kort is en kort op de maatregelen volgt. Alleen het korte-termijneffect van de getroffen maatregelen op ongevallen is vastgesteld.

### Conclusie

De gevonden sterke reductie in ongevallen ondersteunt de verwachting die is gebaseerd op theorieën zoals vermeld in Hoofdstuk 2 en de gevonden snelheidsdaling. Deze reductie in het aantal ongevallen op de vier experimentwegen gerelateerd aan dat op de uitgebreide controlewegen is zeer significant.

## 8. ANDERE EFFECTEN

### 8.1. Radar- en camerasysteem

Uit de tot nog toe binnengekomen gegevens betreffende de aantallen gemaakte foto's van overtreeders blijkt dat deze conform de verwachtingen zijn: voorafgaand aan het experiment is gesteld dat door de hoge objectieve en subjectieve pakkans (voorlichting, 'radarcontrole', zichtbaar opgestelde radarkast), het aantal overtreeders niet groot zal zijn. Wel bestond aanvankelijk bij het Openbaar Ministerie de verwachting dat dit aantal erg groot zou zijn.

Er is een verschil in de aantallen foto's van tegemoetkomend ('van voren') en die van afrijdend ('van achter') verkeer, waarbij de eerstgenoemde aantallen aanmerkelijk groter zijn dan de laatste: kennelijk wordt door veel automobilisten gedacht dat slechts het afgaande en niet het tegemoetkomende verkeer wordt gecontroleerd. In tussentijdse voorlichtingsartikelen in de media is het gewenst hieraan aandacht te besteden. Een snelheids-overtreder werd op 1 april gefotografeerd; de kentekenplaat toonde '1 April'. Hij kon worden getraceerd door analyse van de foto van het voertuig. Ook tegemoetkomende motorrijders die uit de fotogegevens niet konden worden geïdentificeerd, konden door speurwerk alsnog worden achterhaald.

Het schakelschema van radar en camera varieerde van continue operatie tot beperking tot dag- en avonduren. Later werd de camera, om personele redenen, gedurende de dag en avonduren om het uur in- en uitgeschakeld. Gekozen is voor zo'n uurschakeling en niet voor bijvoorbeeld het om de week inschakelen, daar aangenomen wordt dat de subjectieve pakkans groter is bij een uurschakeling.

### 8.2. Politie-inzet

Gebleken is dat het aantal door het Openbaar Ministerie behandelde zaken onder het ten behoeve van dit experiment vastgestelde quotum ligt. Een evaluatie en een kosten/batenbeschouwing te verrichten door de betreffende politie-organisaties ontbreekt tot nog toe. Indien de inzet die de politie op langere termijn zou moeten geven een te zware belasting vormt voor het corps en voor justitie, dan zal een aangepast tijdschema voor het

radar/camerasysteem opgesteld moeten worden, waardoor continuering van de medewerking van deze instanties gegarandeerd is.

### 8.3. Vandalisme

Op de experimentwegen hebben zich zowel ernstige als minder ernstige vormen van vandalisme voorgedaan. Gebleken is dat de kast niet inbraakvrij is geconstrueerd. De politie kon in een aantal gevallen vandalen door posten en speurwerk verbaliseren. Daarnaast wordt onderzocht op welke wijze een schadeclaim zal worden ingediend. Ter voorkoming van verder vandalisme wordt door de politie regelmatig gepatrouilleerd en is ook een beveiligingsdienst ingehuurd, die 's nachts regelmatig de radarkasten controleert.

Berichten in de media omtrent vandalisme zijn niet altijd even gelukkig geformuleerd geweest.

### 8.4. Kosten-effectiviteit

Uit de als Bijlage 4 gegeven beschouwing over de kosten-effectiviteit blijkt dat de kosten van de installaties op de experimentwegvakken f 360.000 bedragen en de baten in de vorm van bespaarde letsels en materiële schade f 924.000. De kosten worden dus in ruime mate door de baten gedekt.

### 8.5. Noodzakelijke voorwaarden

Bij de vraag hoe verder te gaan met de toegepaste systemen is het cruciaal in welke mate politie en justitie de belasting aan kunnen en hierbij is van belang:

- de reductie in ongevallen;
- de benodigde extra inzet bij politie voor beheer en onderhoud van het systeem en voor verwerking van de gemaakte foto's in vergelijking met het normaliter uit te oefenen toezicht op snelheid, zoals gericht verkeerstoelichtacties;
- de extra inzet van justitie ter verwerking van diegenen die de limiet met meer dan 30 km/uur overtreden hebben (na Wet Mulder).

## 9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 9.1. Conclusies

1. De toegepaste systemen hebben effect gehad op het snelheidsgedrag. De algehele reductie in snelheidskenmerken op alle vier wegen samen genomen zijn:

- Gemiddelde snelheid : 78 km/uur -> 72 km/uur
- 85ste percentiel : 87 km/uur -> 79 km/uur
- Standaard afwijking : 10 km/uur -> 8 km/uur
- Percentage > 80 km/uur : 38 % -> 11 %
- Percentage < 60 km/uur : 3 % -> 4 %

Het effect bij de overgang van fase 0 naar fase I is kleiner dan van fase I naar fase II.

Alhoewel de maatregelen in fase I ook een snelheidsreducerend effect hebben, is de verwachting dat dit effect op langere termijn zal verdwijnen indien geen sancties op overtreding van de limiet volgen. Dus wordt toepassing van automatisch toezicht essentieel geacht.

De snelheid op de controlewegen stemmen in fase 0 in grote mate overeen met de die op de experimentwegen. Zij kunnen dus goed dienen als referentie om de veranderingen op de experimentwegen tegen af te zetten. Op de controlewegen is het snelheidsbeeld in de drie fases niet veel veranderd.

2. Vergelijken we het snelheidsbeeld tussen de twee typen weg dan zien we duidelijke verschillen: de spreiding is op de wegen waarop landbouwvoertuigen zijn toegestaan groter dan op die waar geen langzaam verkeer op mag komen, hetgeen ook te verwachten was. Het aandeel voertuigen dat langzamer dan 60 km/uur rijdt vertoont voor de twee wegtypen enige stijging. Dus is verdere toepassing van de borden '60-80' niet geïndiceerd.

3. Het verloop van de snelheid in de tijd uit de lusmetingen verkregen vertoont een neerwaartse sprong bij de overgang van fase I naar fase II en deze daling blijft nagenoeg gehandhaafd gedurende de hele duur van het experiment. In één provincie is het percentage overtreders in fase II circa 50%, hetgeen onverklaarbaar hoog is. Dit ligt voor de andere provincies tussen 10% en 20%. De radargegevens daarentegen geven voor die provincie een vergelijkbaar laag percentage.



4. De gevonden snelheidsreductie heeft een zeer significant positief effect op de verkeersveiligheid gehad. De grootte van het totale effect is aanmerkelijk: het aantal ongevallen is met circa 35% gereduceerd.

5. De aanvankelijke vrees bij justitie dat het aantal foto's verre de quota van politie en justitie zouden overtreffen werd niet bewaarheid. De gegeven voorlichting, vaste borden, het oplichtend bord en het automatisch toezichtstelsysteem hebben kennelijk de vooraf veronderstelde preventieve werking gehad op de betreffende wegen.

## 9.2. Aanbevelingen

1. De toegepaste systemen dienen gecontinueerd te worden. Bij opheffen van de systemen zal de oude situatie snel terugkeren, de rijsnelheid zal snel omhoog gaan en dit zal naar verwachting een ongunstig effect op de aantallen ongevallen hebben.

Evaluatie op langere termijn is wenselijk om te kunnen nagaan op welke wijze werkbare én effectieve schema's kunnen worden opgesteld.

2. Gezien de toename van het aandeel langzaam rijdende voertuigen en de gewijzigde snelheidslimiet voor gelede zware voertuigen op 80 km/uur-wegen, ligt verdere invoering van het systeem '60-80' niet voor de hand. Het verdient aanbeveling het bestaande systeem in de provincies Noord-Brabant en Overijssel te vervangen door het systeem zoals in Gelderland en Utrecht is toegepast.

3. Aanbevolen wordt de wegen met geheel of gedeeltelijk gesloten verklaringen voor langzaam verkeer te ordenen naar omvang van de onveiligheid en mate van overtreden van de limiet. Die wegen die hoog scoren komen het eerst in aanmerking voor toepassing van het systeem. Voor beide wegtypen wordt aanbevolen de vaste borden 'max. 80 km/h' en het matrixbord 'U rijdt te snel' gecombineerd met automatisch toezicht door middel van radar en camera toe te passen. Deze dienen vergezeld te gaan van voorlichting via de media.

Voordat het systeem wordt geïnstalleerd, dienen duidelijke afspraken te worden gemaakt met de politie en het Openbaar Ministerie over de te leveren inspanningen.



4. Vanuit de veronderstelling dat met minder dan 50% operationeel zijn van het Toezichtstelsysteem eenzelfde effect op de mate van naleving kan worden bereikt als in fase II is verkregen, is het van groot belang te onderzoeken op welke wijze de inzet van de politie of afstelling van radar en camera kan worden geoptimaliseerd. Dat wil zeggen een zodanige afstelling waarbij met een minimum aan inzet een maximum aan navolging wordt verkregen. Dit houdt in het bepalen van het buigpunt van de relatie tussen de mate van toezicht en de mate van naleving (Afbeelding 14). Mede in verband hiermede kan volgens een nader te onderzoeken uitwisselingsschema het systeem op meerdere tracés worden toegepast, waardoor ten dele bespaard kan worden op apparatuurkosten.

5. Voor een verdere verbetering van het systeem is het volgende gewenst:

- Verbetering van vandaal- en diefstalbestendigheid van radar en camera.
- Onderzoek naar verbetering van de wijze van opsporing en vervolging van vandalen (bijvoorbeeld met stil-alarmsysteem en invoering van strengere straffen), alsook civielrechtelijke aansprakelijkstelling voor aangerichte schade.
- Voorlichting in de media over het tegelijkertijd bestrijken van beide rijrichtingen door het radar- en camerasysteem.

## LITERATUUR

Armour, M. (1984). A review of the literature on police traffic law enforcement. Australian Road Research 14 (1984) 1: 17-25.

Dijkstra, A. (1989). Probleemsituaties op 80 km/uur-wegen. R-89-61. SWOV, Leidschendam.

Flury, F.C. (1984). Economische schade ten gevolge van verkeersonveiligheid. R-84-10. SWOV, Leidschendam.

Gundy, C.M. (1983). Politietoezicht en het gedrag van verkeersdeelnemers. R-83-32. SWOV, Leidschendam.

Kars, V. (1988). Kencijfers van wegdelen in het tweede- en derde-orde wegennet. R-89-31. SWOV, Leidschendam.

Nilsson, G. (1981). The effects of speed limits on traffic accidents in Sweden. Proc. OECD Symposium, Dublin, 1981.

Oei Hway-liem (1988). Plaatselijke snelheidsbeïnvloeding. Grote mogelijkheden voor de verkeersveiligheid? R-88-19. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem (1990). Snelheid en verkeersonveiligheid op 80 km/uur-wegen. Een literatuurstudie. R-90-30. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem & Van de Pol, W.H.M. (1991). Rijsnelheden op 80 km/uur-wegen in Nederland II; Verslag van snelheidsmetingen in twaalf geografisch gespreide gebieden in Nederland. R-91-24. SWOV, Leidschendam.

Papendrecht, J.H. (1988). Plaatselijke snelheidsbeïnvloeding. Een experiment nabij een scholengemeenschap. VK 2702.301. TU Delft.

Papendrecht, J.H. & Vries, J. de (1989). Snelheidsreducerende maatregelen op doorgaande wegen in kleine kernen. Snelheidsafhankelijke waarschuwing en enforcement. VK 2702.302. TU Delft.

Riedel, W.J. e.a. (1986). Gericht verkeerstoezicht op snelheidsgedrag op 80 km wegen. VK 86-05. VSC, R.U. Groningen.

Schoon, C.C. (1987). Verkeerssignalering en verkeersveiligheid. R-87-12. SWOV, Leidschendam.

Veling, I.H. (1985). Gedragsbeïnvloeding door verkeersborden. Literatuuronderzoek. TT 85-12. Traffic Test B.V., Veenendaal.



AFBEELDINGEN 1 T/M 14

Afbeelding 1. Bord 'max. 80 km/uur' (Foto: Meetkundige Dienst RWS)

Afbeelding 2. Bord 'veilige snelheid 60-80' (Foto: Meetkundige Dienst RWS)

Afbeelding 3. Bord 'U rijdt te snel'.

Afbeelding 4. Bord '60-80'.

Afbeelding 5. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.

Afbeelding 6. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.

Afbeelding 7. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.

Afbeelding 8. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.

Afbeelding 9. Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.

Afbeelding 10. Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.

Afbeelding 11. Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.

Afbeelding 12. Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.

Afbeelding 13. Gemiddelde snelheden in fase I, II en III op experimentwegen in de provincies Overijssel, Utrecht, Noord-Brabant en Gelderland.

Afbeelding 14. Relatie tussen mate van toezicht en mate van naleving.

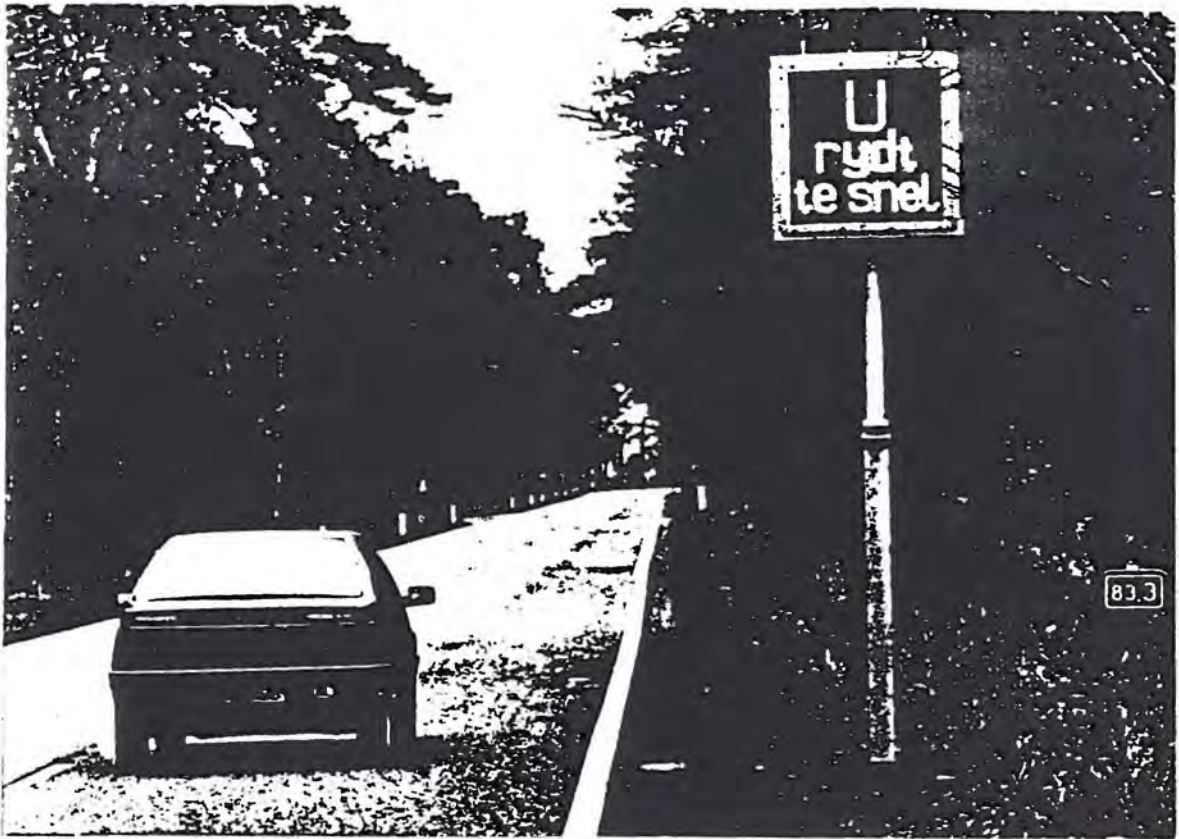


Afbeelding 1. Bord 'max. 80 km/uur' (Foto: Meetkundige Dienst RWS)



Afbeelding 2. Bord 'veilige snelheid 60-80' (Foto: Meetkundige Dienst RWS)

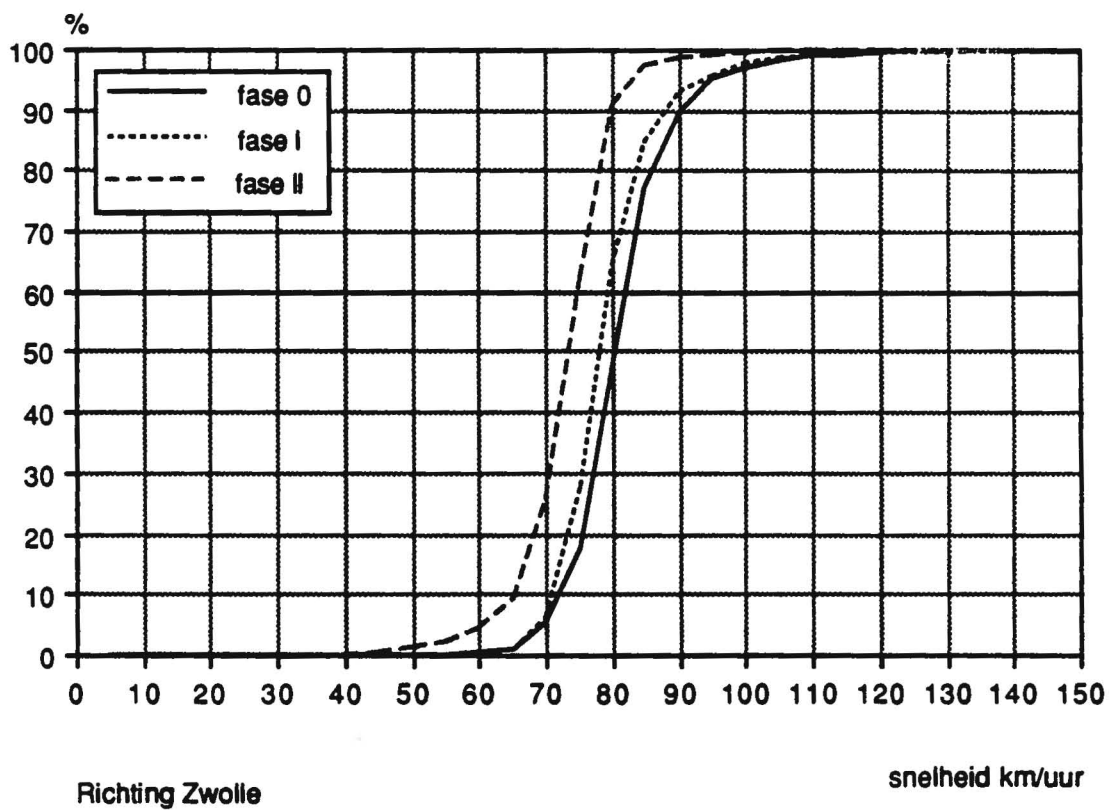
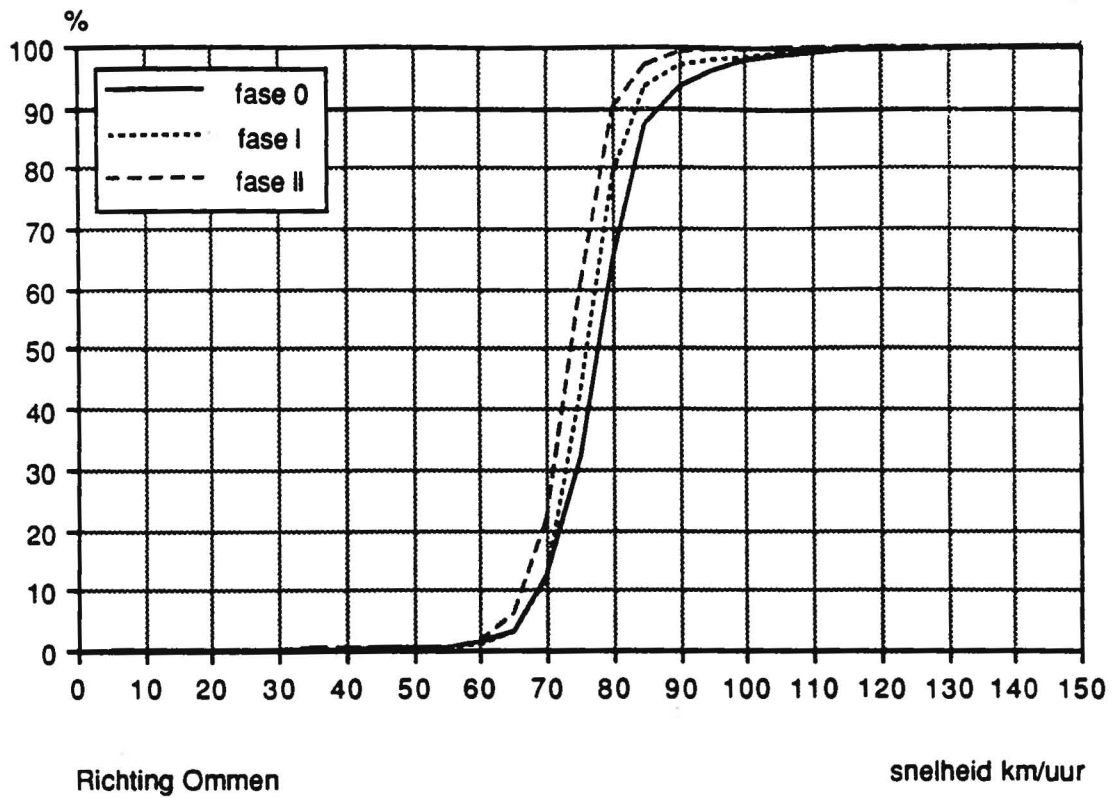




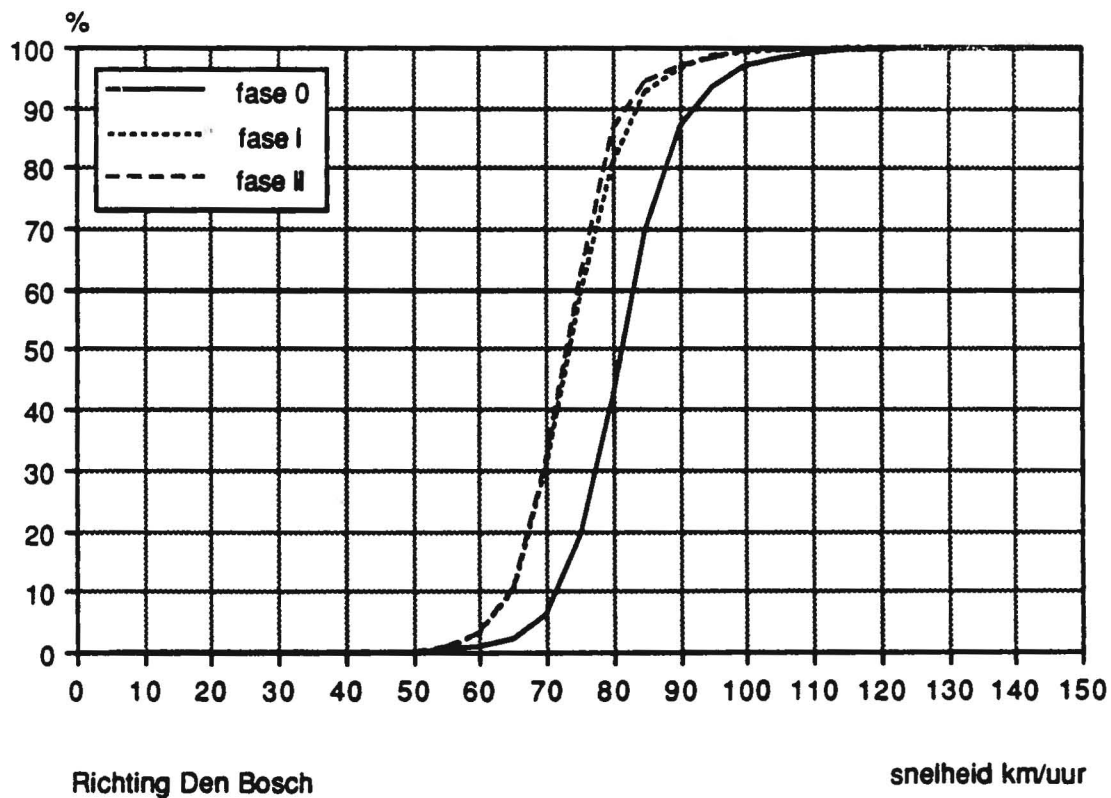
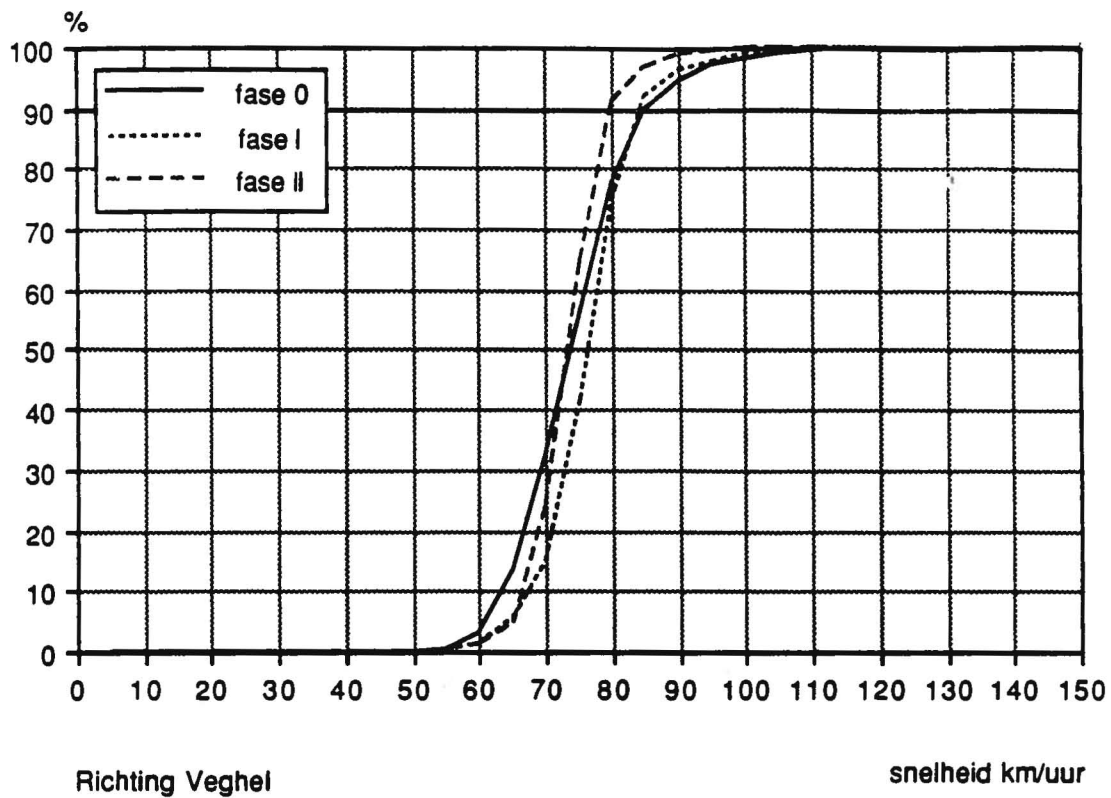
Afbeelding 3. Bord 'U rijdt te snel'.



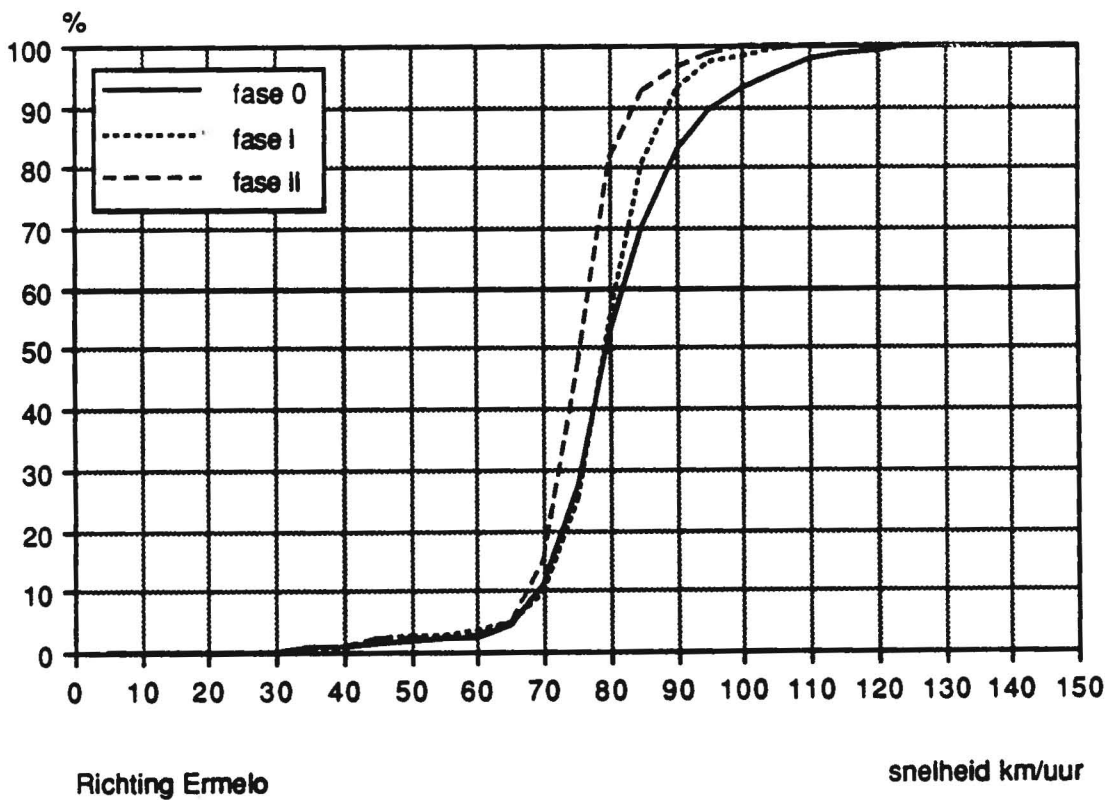
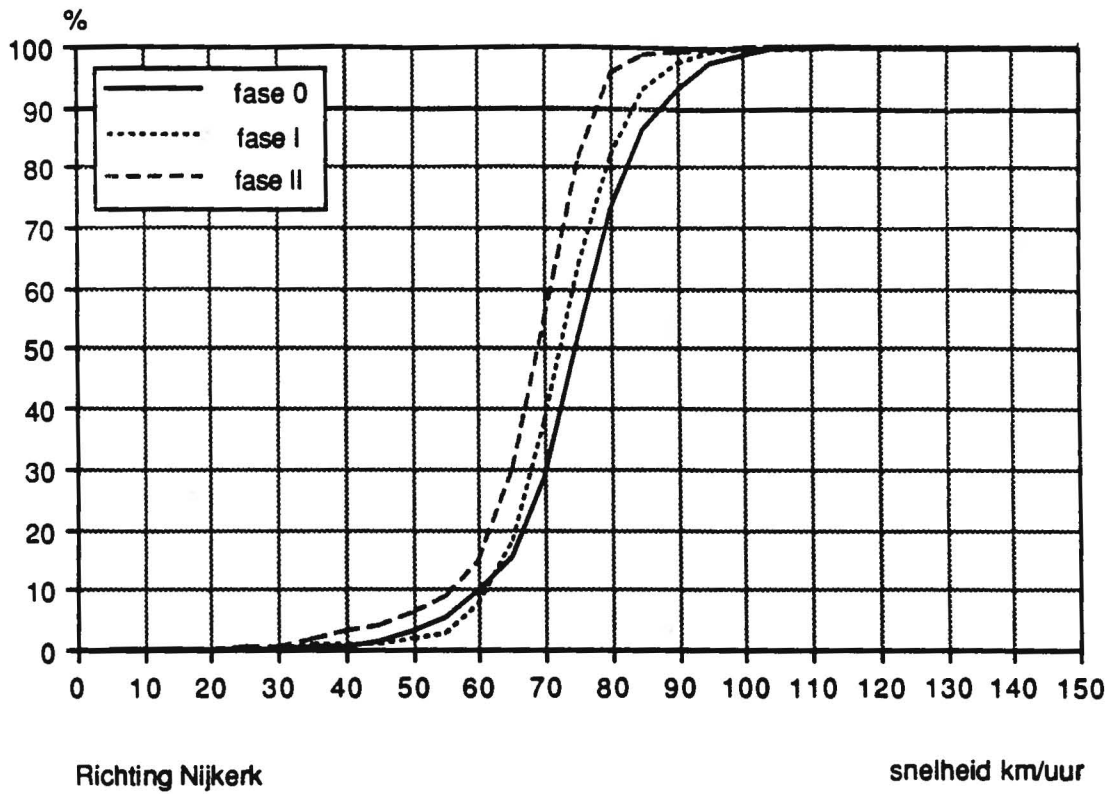
Afbeelding 4. Bord '60-80'.



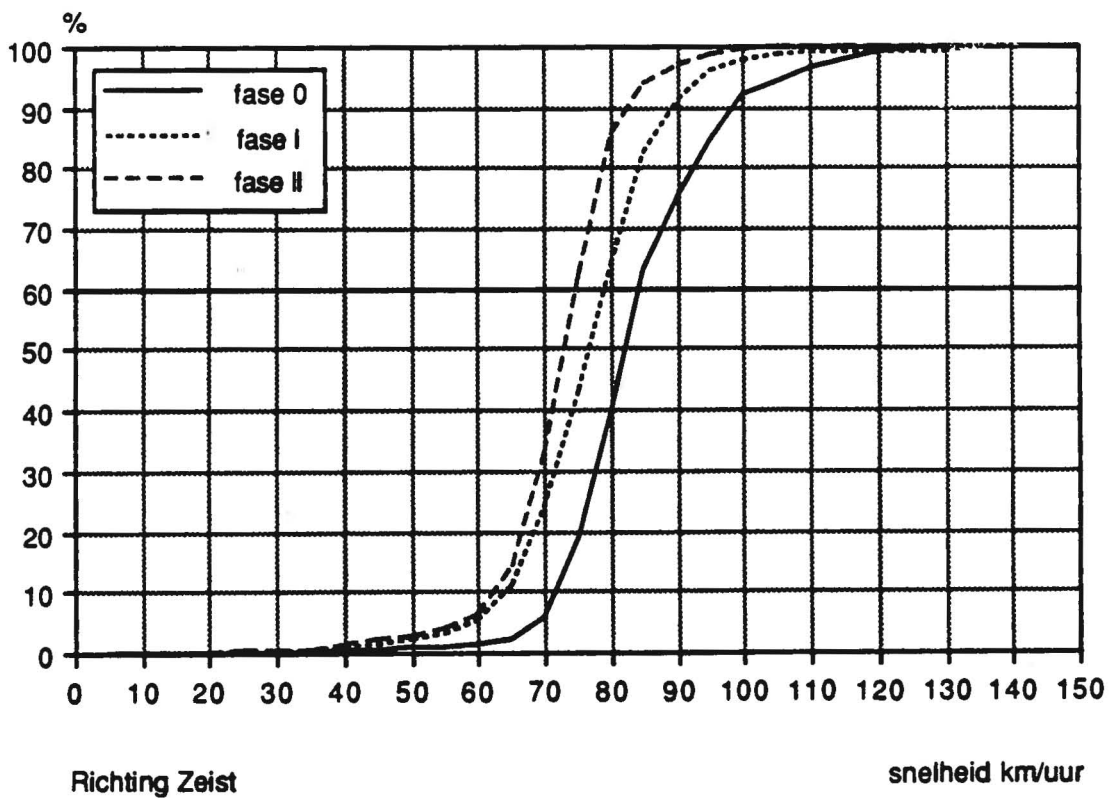
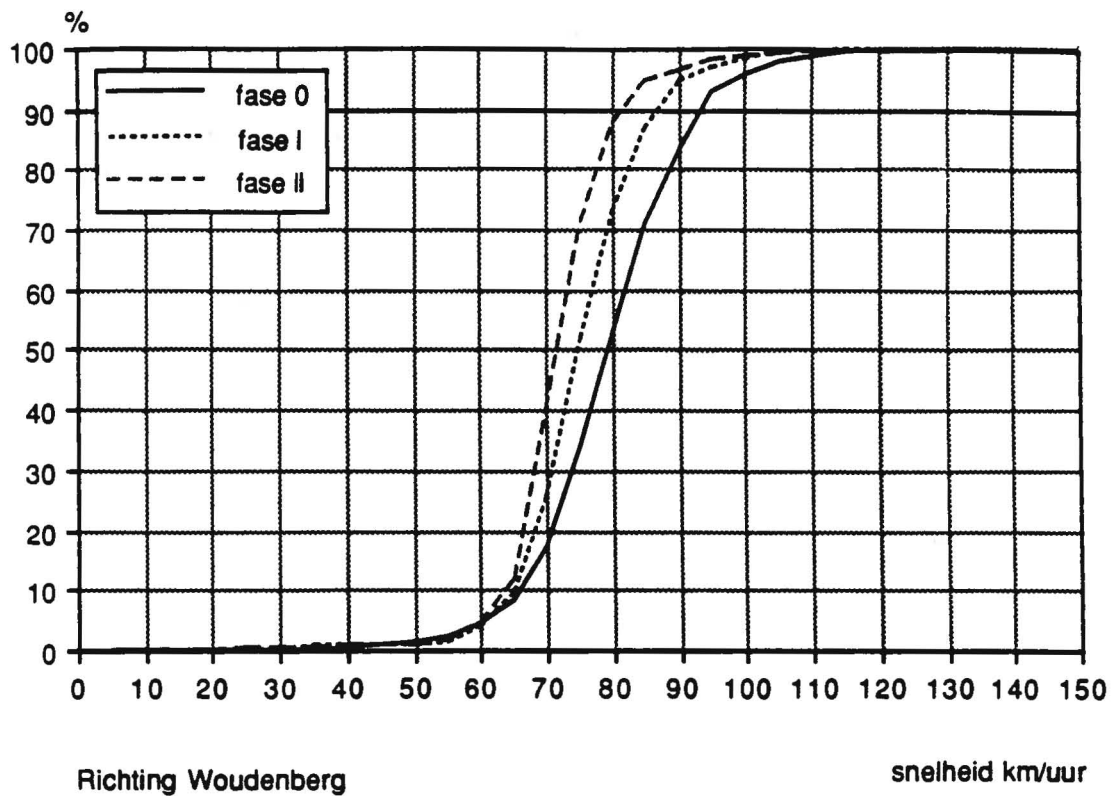
Afbeelding 5. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.



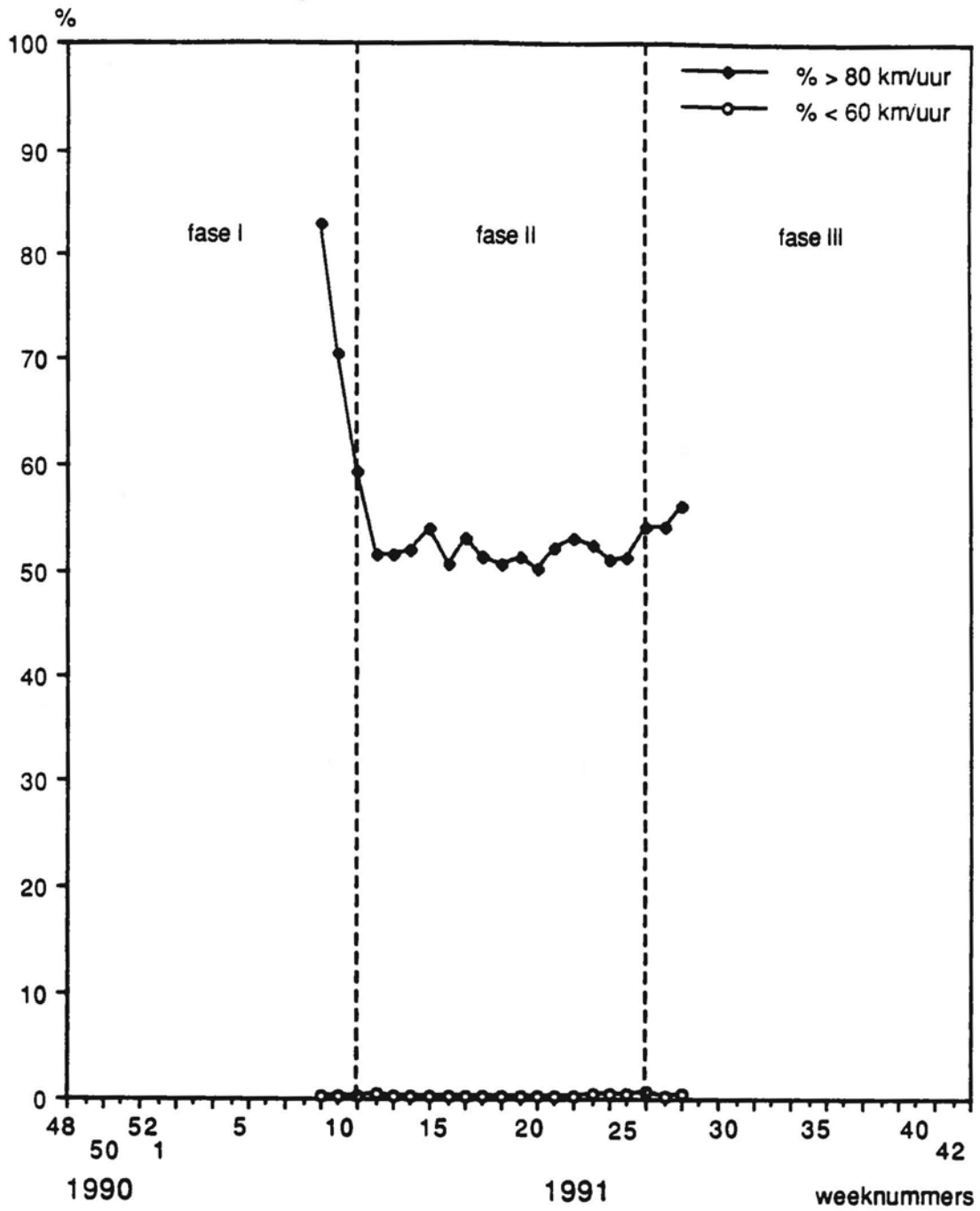
Afbeelding 6. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.



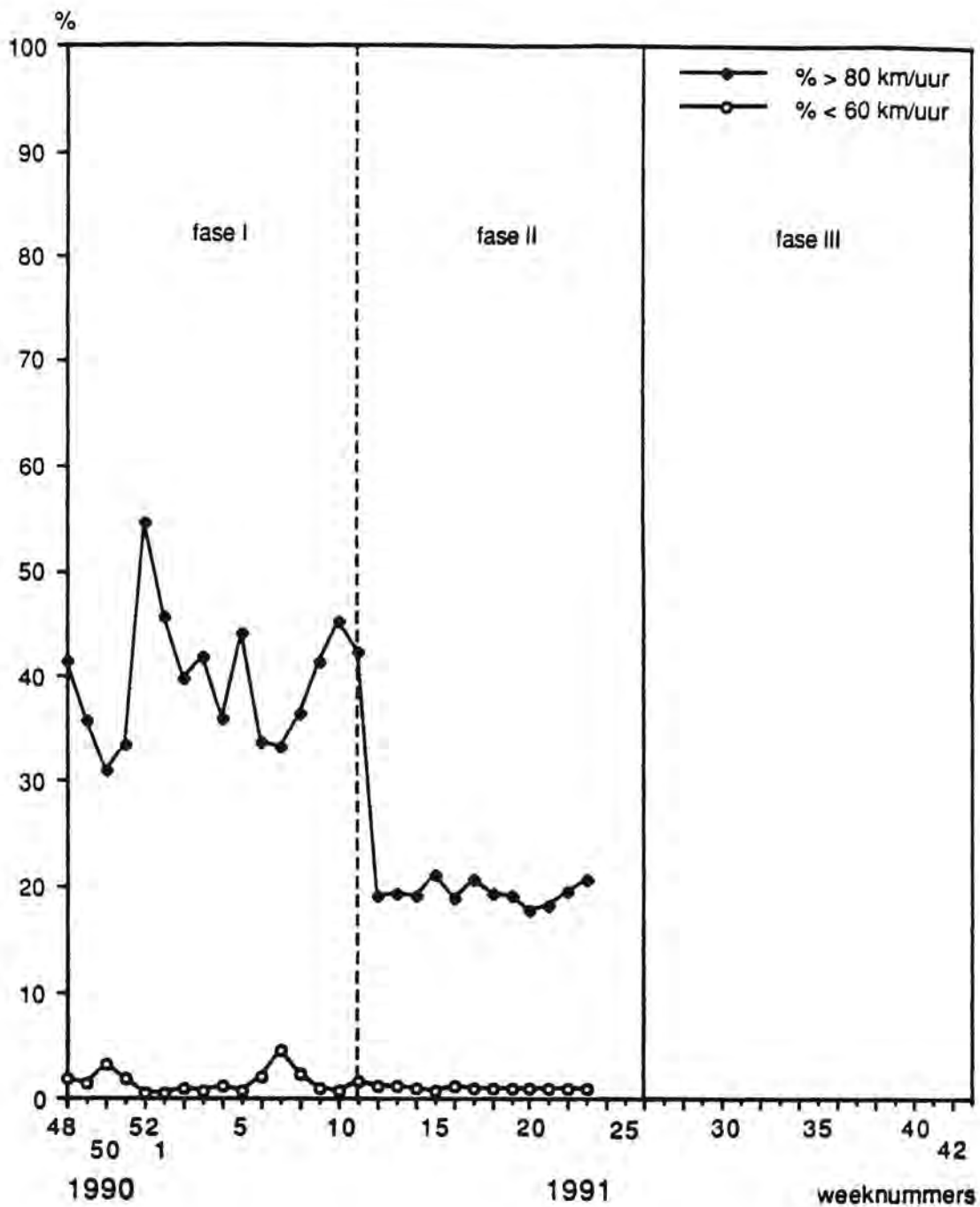
Afbeelding 7. Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.



**Afbeelding 8.** Cumulatieve snelheidsverdelingen bij 3-uurs-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.

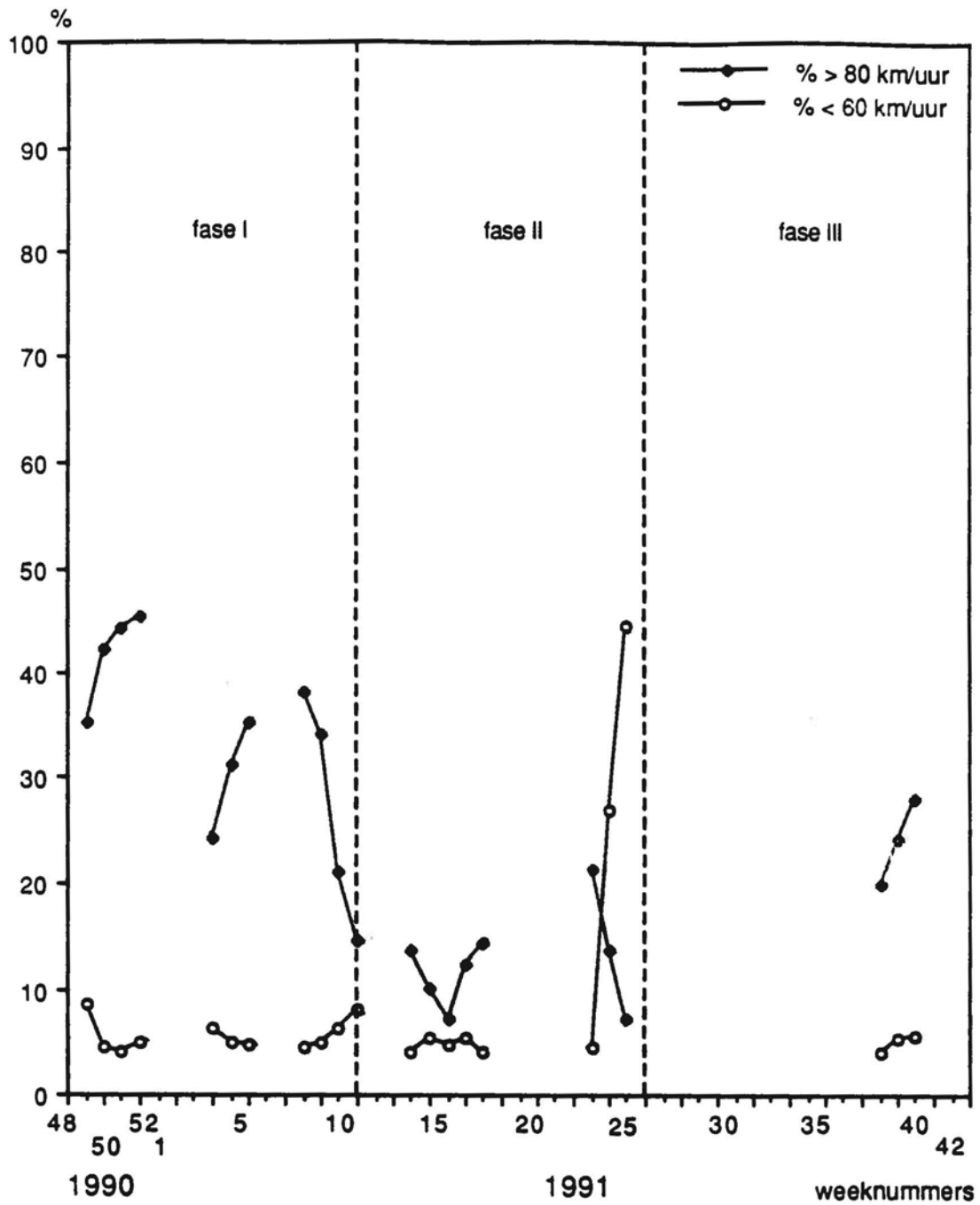


Afbeelding 9. Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.

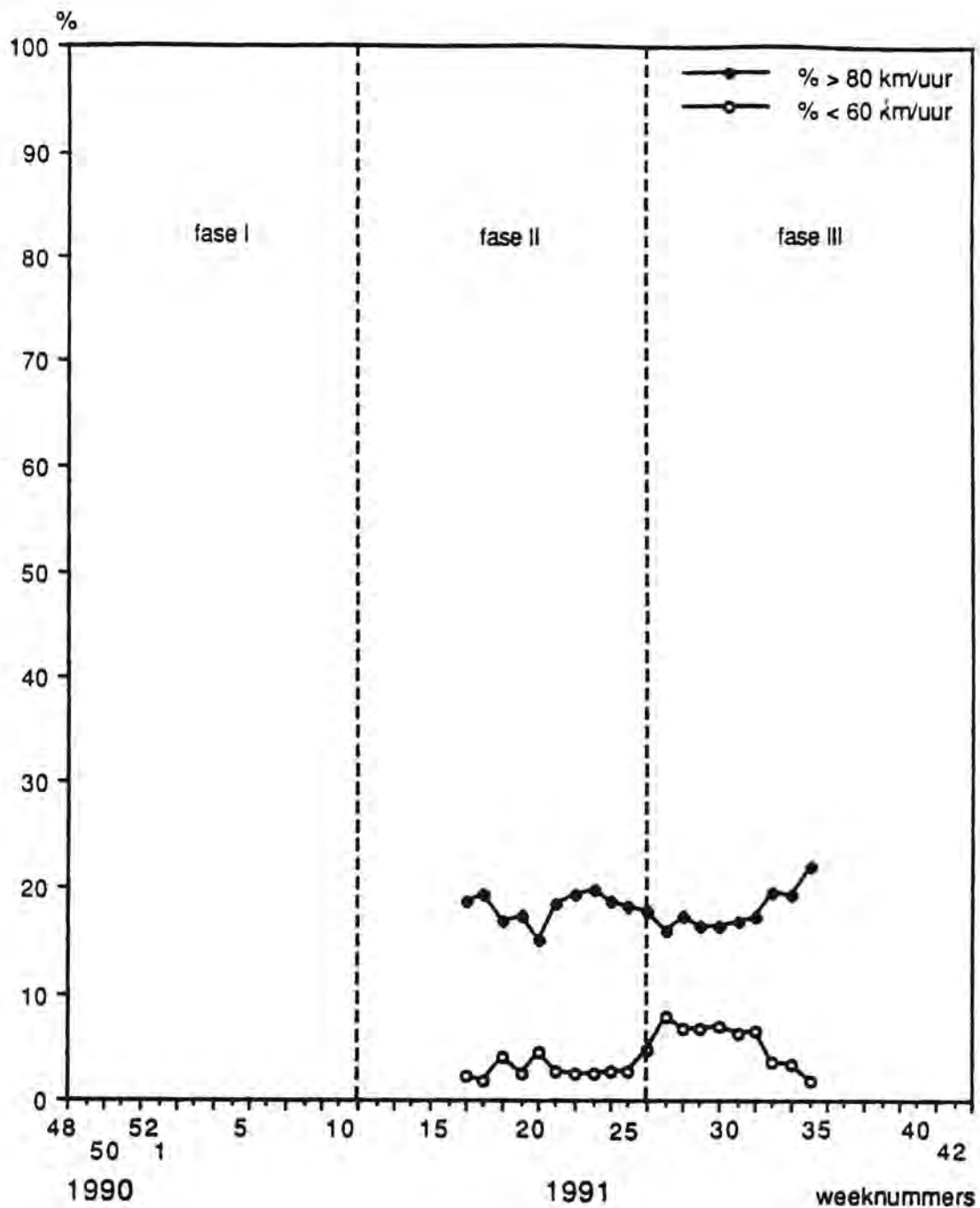


**Afbeelding 10.** Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.

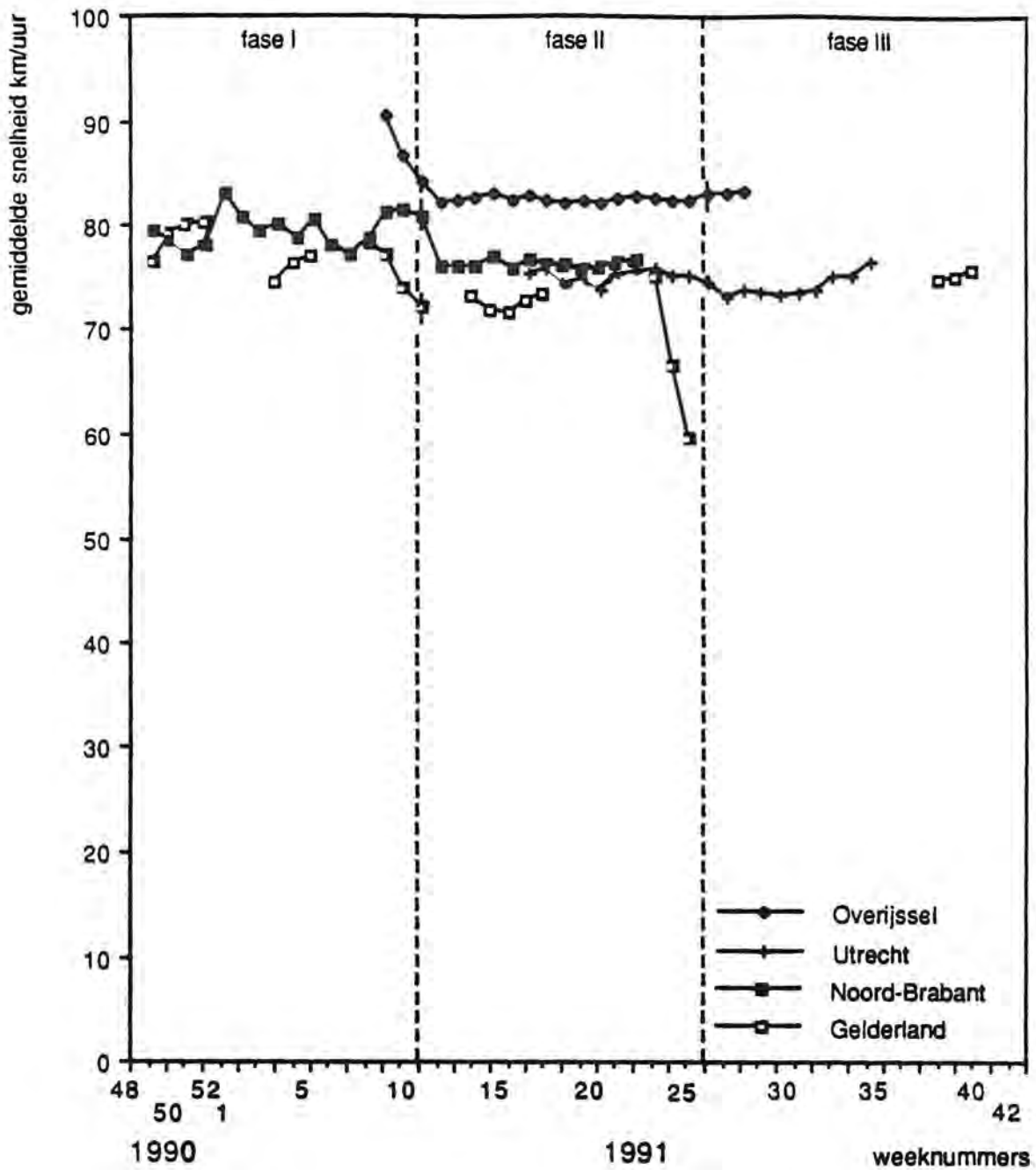


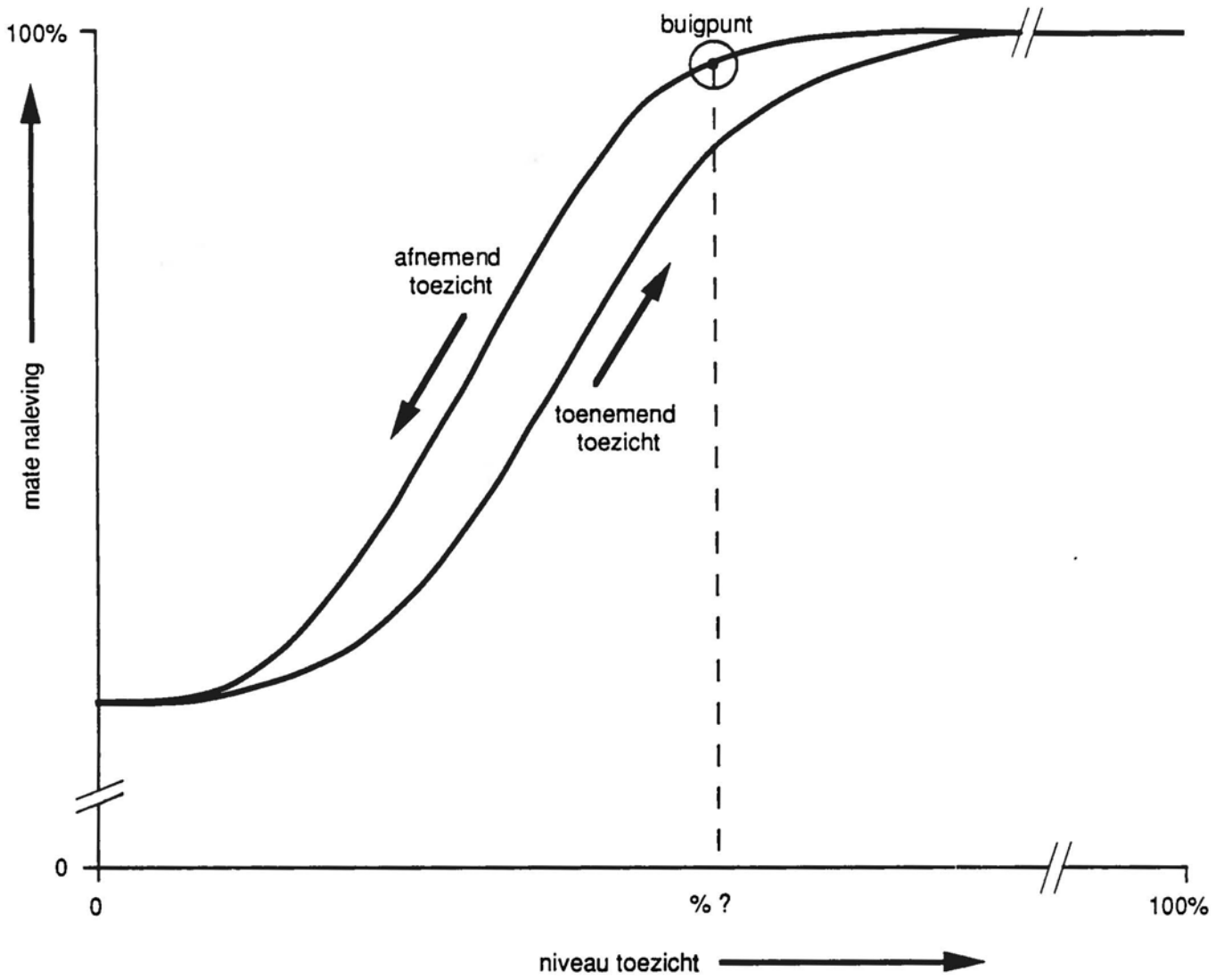


**Afbeelding 11.** Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.



**Afbeelding 12.** Percentages voertuigen die sneller dan 80 km/uur of langzamer dan 60 km/uur reden bij slangen- en lussenmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.





Afbeelding 14. Relatie tussen mate van toezicht en mate van naleving.

TABELLEN 1 T/M 16

Tabel 1. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Overijssel.

Tabel 2. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Noord-Brabant.

Tabel 3. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Gelderland.

Tabel 4. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Utrecht.

Tabel 5. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.

Tabel 6. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.

Tabel 7. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.

Tabel 8. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.

Tabel 9. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Overijssel.

Tabel 10. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Noord-Brabant.

Tabel 11. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Gelderland.

Tabel 12. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Utrecht.

Tabel 13. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Overijssel + Noord-Brabant .

Tabel 14. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Gelderland + Utrecht.

Tabel 15. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Overijssel + Noord-Brabant + Gelderland + Utrecht.

Tabel 16. Ongevallengegevens in vóór- en naperiode en de reductie in het aantal ongevallen op de experiment- en controlewegen in de vier provincies.

EXPERIMENTWEGRichting Ommen

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	763	732	752
Gemiddeld	77,6	75,8	74,3
15-%	70,6	70,5	68,7
85-%	84,5	82,1	79,1
Stand. dev.	8,5	7,0	6,3
% < 60 km/h	1,2%	0,8%	1,5%
% > 80 km/h	35,4%	21,0%	10,2%

Richting Zwolle

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	765	778	824
Gemiddeld	80,5	78,6	73,6
15-%	73,9	72,1	67,5
85-%	88,2	85,2	78,7
Stand. dev.	8,3	8,1	7,4
% < 60 km/h	0,5%	0,3%	4,4%
% > 80 km/h	52,3%	35,9%	9,2%

CONTROLEWEGRichting Nijverdal

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	798	643	591
Gemiddeld	81,5	85,1	80,9
15-%	72,2	76,5	73,6
85-%	90,9	95,4	90,0
Stand. dev.	11,0	9,8	9,9
% < 60 km/h	3,2%	0,3%	1,7%
% > 80 km/h	53,3%	72,0%	43,7%

Richting Raalte

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	664	575	542
Gemiddeld	84,4	85,2	83,2
15-%	74,6	76,3	74,1
85-%	94,2	96,0	95,6
Stand. dev.	10,5	11,0	10,7
% < 60 km/h	1,4%	0,9%	0,4%
% > 80 km/h	62,8%	70,4%	59,2%

Tabel 1. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Overijssel.



EXPERIMENTWEGRichting Veghel

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1248	1112	1282
Gemiddeld	73,9	75,8	74,0
15-%	65,3	70,0	68,5
85-%	83,0	83,0	78,4
Stand. dev.	9,2	7,3	5,8
% < 60 km/h	3,0%	1,4%	1,2%
% > 80 km/h	22,0%	25,3%	8,5%

Richting Den Bosch

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
	1460	1464	1457
Gemiddeld	81,3	73,6	74,0
15-%	73,4	66,2	66,5
85-%	89,5	81,9	79,7
Stand. dev.	9,0	8,1	8,0
% < 60 km/h	0,8%	3,1%	3,2%
% > 80 km/h	57,5%	19,6%	13,5%

CONTROLEWEGRichting Son en Breugel

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1256	1249	1289
Gemiddeld	77,2	79,3	80,1
15-%	66,8	70,8	71,7
85-%	87,0	88,7	89,1
Stand. dev.	11,6	9,5	10,1
% < 60 km/h	4,7%	1,8%	1,8%
% > 80 km/h	35,2%	44,8%	50,2%

Richting St.Oedenrode

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
	1143	1146	1274
Gemiddeld	78,8	78,3	81,7
15-%	68,4	69,7	73,6
85-%	87,9	87,7	90,2
Stand. dev.	10,6	9,7	9,4
% < 60 km/h	1,3%	2,1%	0,3%
% > 80 km/h	38,8%	40,3%	53,3%

Tabel 2. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Noord-Brabant.

## EXPERIMENTWEG

### Richting Nijkerk

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	654	599	693
Gemiddeld	73,8	71,7	68,2
15-%	64,7	63,6	60,3
85-%	84,5	81,4	76,0
Stand. dev.	10,9	9,5	10,1
% < 60 km/h	9,6%	7,5%	14,7%
% > 80 km/h	26,9%	18,2%	4,3%

### Richting Ermelo

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	554	460	460
Gemiddeld	80,4	78,3	75,6
15-%	71,2	71,7	70,0
85-%	91,7	86,8	80,8
Stand. dev.	12,2	9,5	8,3
% < 60 km/h	2,2%	3,5%	2,8%
% > 80 km/h	47,5%	45,4%	18,2%

## CONTROLEWEG

### Richting Nunspeet

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	516	460	475
Gemiddeld	73,0	76,4	69,7
15-%	63,8	66,9	59,7
85-%	82,9	87,4	81,3
Stand. dev.	12,1	12,4	14,1
% < 60 km/h	9,5%	6,1%	14,6%
% > 80 km/h	22,5%	40,8%	17,9%

### Richting Harderwijk

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	558	546	560
Gemiddeld	74,5	76,9	69,1
15-%	65,0	68,1	74,0
85-%	83,7	87,1	79,9
Stand. dev.	12,2	11,7	12,5
% < 60 km/h	8,0%	5,1%	13,6%
% > 80 km/h	24,5%	40,0%	14,3%

Tabel 3. Meetgegevens bij 3-uurs-radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Gelderland.

## EXPERIMENTWEG

### Richting Woudenberg

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	670	532	514
Gemiddeld	78,9	74,8	72,8
15-%	68,8	66,7	66,2
85-%	90,9	84,4	78,9
Stand. dev.	11,7	9,9	9,2
% < 60 km/h	4,6%	4,1%	4,3%
% > 80 km/h	47%	26,7%	12,5%

### Richting Zeist

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
	470	409	465
Gemiddeld	83,4	76,1	73,0
15-%	73,5	66,5	65,5
85-%	95,4	86,6	79,8
Stand. dev.	11,9	11,8	9,6
% < 60 km/h	1,3%	5,4%	6,2%
% > 80 km/h	60,2%	36,2%	14,4%

## CONTROLEWEG

### Richting Leersum

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	325	324	393
Gemiddeld	84,6	81,6	80,9
15-%	75,5	72,2	73,5
85-%	94,5	92,8	89,9
Stand. dev.	9,9	10,5	9,6
% < 60 km/h	0,3%	0,6%	0,0%
% > 80 km/h	62,5%	52,2%	49,9%

### Richting Doorn

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
	320	229	254
Gemiddeld	76,0	82,3	79,7
15-%	66,2	72,3	70,4
85-%	86,2	95,1	90,3
Stand. dev.	10,5	11,9	11,3
% < 60 km/h	4,7%	2,2%	3,2%
% > 80 km/h	30,9%	57,6%	46,9%

Tabel 4. Meetgegevens bij 3-uurs radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincie Utrecht.

EXPERIMENTWEGENRichting Ommen

LOCATIETYPE A; KM 1,4			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	202	177	183
Gemiddeld	77,6	75,5	70,7
15-%	69,0	66,1	59,8
85-%	87,0	84,1	82,4
Stand. dev.	10,5	11,3	11,1
% < 60 km/h	5,4%	5,6%	15,3
% > 80 km/h	34,2%	26,0%	19,7

Richting Zwolle

LOCATIETYPE A; KM 16,1			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	212	205	213
Gemiddeld	80,8	79,5	75,9
15-%	74,0	73,1	70,8
85-%	89,0	87,6	82,7
Stand. dev.	8,1	8,3	6,7
% < 60 km/h	1,9%	0,5%	1,4%
% > 80 km/h	48,1%	43,4%	22,5%

Richting Ommen

LOCATIETYPE B; KM 2,7			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	197	180	161
Gemiddeld	83,7	78,8	76,3
15-%	75,0	72,6	71,2
85-%	94,0	85,0	82,5
Stand. dev.	9,2	7,8	5,3
% < 60 km/h	0,0%	0,0%	0,0%
% > 80 km/h	57,4%	34,4%	23,0%

Richting Zwolle

LOCATIETYPE B; KM 14,8			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	181	172	250
Gemiddeld	79,7	81,8	73,9
15-%	72,0	75,4	67,9
85-%	88,0	90,4	81,1
Stand. dev.	10,8	8,4	8,8
% < 60 km/h	1,7%	1,2%	5,6%
% > 80 km/h	32,6%	56,4%	18,0%

Tabel 5.

Richting OmmenRichting Zwolle

<u>Richting Ommen</u>				<u>Richting Zwolle</u>			
-----				-----			
LOCATIETYPE	C; KM 6,7			LOCATIETYPE	C; KM 8,8		
SNELH. VERD.	F A S E			SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II	KENMERK	0	I	II
-----				-----			
N	763	732	752		765	778	824
Gemiddeld	77,6	75,8	74,3		80,5	68,6	73,6
15-%	70,6	70,5	68,7		73,9	72,1	67,5
85-%	84,5	82,1	79,1		88,2	85,2	78,7
Stand. dev.	8,5	7,0	6,3		8,3	8,1	7,4
% < 60 km/h	1,2%	0,8%	1,0%		0,5%	0,3%	3,5%
% > 80 km/h	35,4%	21,0%	10,2%		52,3%	35,9%	9,2%
-----				-----			

Tabel 5. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Overijssel.

EXPERIMENTWEGEN

Richting Veghel

-----

LOCATIETYPE A; KM 116,9

SNELH. VERD. F A S E

KENMERK 0 I II

-----

N	375	280	358
Gemiddeld	76,7	71,8	70,7
15-%	67,0	62,6	63,3
85-%	85,0	81,9	78,4
Stand. dev.	9,9	9,3	8,3
% < 60 km/h	4,0%	8,2%	7,0%
% > 80 km/h	27,4%	18,6%	8,7%

-----

Richting Den Bosch

-----

LOCATIETYPE A; KM 106,7

SNELH. VERD. F A S E

KENMERK 0 I II

-----

	292	304	347
	82,7	78,6	75,1
	74,8	71,4	68,4
	91,1	85,0	79,7
	10,3	9,0	7,0
	0,7%	0,3%	0,8%
	62,7%	38,8%	13,0%

-----

Richting Veghel

-----

LOCATIETYPE B; KM 115,6

SNELH. VERD. F A S E

KENMERK 0 I II

-----

N	376	329	301
Gemiddeld	78,3	75,7	73,9
15-%	71,0	70,2	68,6
85-%	87,0	82,5	79,5
Stand. dev.	8,2	6,7	7,0
% < 60 km/h	1,0%	1,5%	0,7%
% > 80 km/h	35,1%	22,5%	12,0%

-----

Richting Den Bosch

-----

LOCATIETYPE B; KM 107,4

SNELH. VERD. F A S E

KENMERK 0 I II

-----

	321	335	365
	82,8	77,0	74,9
	75,0	71,2	69,4
	93,5	83,1	79,4
	12,4	7,5	5,9
	3,4%	0,6%	0,8%
	68,5%	24,5%	11,9%

-----

Tabel 6.

Richting VeghelRichting Den Bosch-----  
LOCATIETYPE C; KM 111,3-----  
LOCATIETYPE C; KM 108,7

SNELH. VERD. F A S E

SNELH. VERD. F A S E

KENMERK 0 I II

KENMERK 0 I II

-----  
N 326 215 415-----  
361 277 347

Gemiddeld 82,7 78,0 70,1

82,7 78,0 75,0

15-% 75,7 71,8 61,5

75,5 71,8 69,8

85-% 90,7 84,0 77,1

91,2 84,8 78,7

Stand. dev. 8,6 7,2 8,5

9,8 8,3 5,9

% &lt; 60 km/h 0,0% 0,0% 12,1%

1,4% 0,7% 0,9%

% &gt; 80 km/h 64,7% 34,0% 4,4%

63,2% 29,6% 9,4%

-----  
**Tabel 6.** Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Noord-Brabant.



EXPERIMENTWEGENRichting Nijkerk

-----

LOCATIETYPE C; KM 14,3			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	158	103	112
Gemiddeld	80,1	75,3	70,2
15-%	72,0	68,2	65,4
85-%	91,0	83,3	77,4
Stand. dev.	13,9	8,4	7,3
% < 60 km/h	5,1%	2,9%	3,6%
% > 80 km/h	53,2%	19,4%	5,4%

-----

Richting Ermelo

-----

LOCATIETYPE C; KM 17,0			
SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
	112	149	152
Gemiddeld	77,2	74,1	70,8
15-%	70,0	66,3	64,2
85-%	87,0	82,6	78,6
Stand. dev.	10,4	9,1	8,4
% < 60 km/h	4,5%	2,7%	4,6%
% > 80 km/h	32,1%	18,8%	9,2%

-----

Tabel 7. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Gelderland.

EXPERIMENTWEGENRichting Woudenberg

LOCATIETYPE A; KM 83,0			
SNELH. VERD. F A S E			
KENMERK	0	I	II
N	120	123	144
Gemiddeld	76,3	67,5	68,0
15-%	67,0	58,8	60,8
85-%	87,0	76,5	74,5
Stand. dev.	9,3	8,1	8,1
% < 60 km/h	3,3%	17,9%	11,8%
% > 80 km/h	32,5%	4,9%	6,9%

Richting Zeist

LOCATIETYPE A; KM 88,9			
SNELH. VERD. F A S E			
KENMERK	0	I	II
N	165	150	172
Gemiddeld	68,5	67,9	64,3
15-%	58,0	59,3	55,6
85-%	79,0	77,3	73,0
Stand. dev.	10,8	9,6	8,5
% < 60 km/h	20,6%	16,7%	27,9%
% > 80 km/h	13,3%	10,7%	2,3%

Richting Woudenberg

LOCATIETYPE C; KM 84,5			
SNELH. VERD. F A S E			
KENMERK	0	I	II
N	169	156	185
Gemiddeld	73,1	72,3	69,7
15-%	64,0	62,8	61,3
85-%	83,0	81,9	78,1
Stand. dev.	10,5	9,9	8,6
% < 60 km/h	10,7%	7,1%	10,8%
% > 80 km/h	21,9%	19,2%	10,8%

Richting Zeist

LOCATIETYPE C; KM 86,0			
SNELH. VERD. F A S E			
KENMERK	0	I	II
N	130	96	139
Gemiddeld	84,0	82,1	72,5
15-%	73,0	72,8	66,1
85-%	97,0	91,9	79,6
Stand. dev.	11,4	10,7	7,5
% < 60 km/h	0,0%	0,0%	0,7%
% > 80 km/h	55,4%	59,4%	13,7%

Tabel 8. Meetgegevens bij 45-minuten-radarmetingen op experimentwegen in de provincie Utrecht.

EXPERIMENTWEGEN ALLE LOCATIES PER RIJRICHTING TE ZAMEN

Richting Ommen

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	2505	1378	1432
Gemiddeld	78,6	76,4	73,4
15-%	71,1	69,9	66,8
85-%	86,2	83,5	79,8
Stand. dev.	9,1	8,4	7,6
% < 60 km/h	1,5	2,0	4,1
% > 80 km/h	36,5	26,4	12,8

Richting Zwolle

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	2618	1680	1977
Gemiddeld	79,4	74,6	74,0
15-%	72,5	72,4	68,6
85-%	86,8	86,3	79,7
Stand. dev.	8,5	10,1	7,1
% < 60 km/h	1,0	0,6	2,6
% > 80 km/h	40,7	40,7	12,3

Voor gegevens over de controleweg: zie Tabel 1.

EXPERIMENTWEGEN ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	5123	3058	3409
Gemiddeld	79,0	75,4	73,8
15-%	71,8	71,3	67,8
85-%	86,5	85,0	79,7
Stand. dev.	8,8	9,4	7,3
% < 60 km/h	1,2	1,2	3,2
% > 80 km/h	38,7	34,2	12,5

CONTROLEWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1462	1218	1133
Gemiddeld	82,8	85,1	82,0
15-%	73,3	76,4	73,8
85-%	92,4	95,7	92,7
Stand. dev.	10,9	10,4	10,4
% < 60 km/h	2,4	0,6	1,1
% > 80 km/h	57,6	71,2	51,1

Tabel 9. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Overijssel.

EXPERIMENTWEGEN ALLE LOCATIES PER RIJRICHTING TE ZAMEN

<u>Richting Veghel</u>				<u>Richting Den Bosch</u>			
SNELH. VERD. KENMERK	F A S E			SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II		0	I	II
N	3973	2197	2691	N	4252	2764	2944
Gemiddeld	77,4	75,7	72,7	Gemiddeld	79,7	75,6	74,2
15-%	69,9	69,3	66,2	15-%	71,8	68,6	67,5
85-%	84,9	83,1	78,5	85-%	87,6	83,0	79,3
Stand. dev.	8,6	7,7	7,3	Stand. dev.	9,6	8,5	7,3
% < 60 km/h	1,6	2,0	4,5	% < 60 km/h	1,2	1,9	1,9
% > 80 km/h	33,2	25,7	8,9	% > 80 km/h	44,9	24,9	12,2

Voor gegevens over de controleweg: zie Tabel 2.

EXPERIMENTWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

CONTROLEWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E			SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II		0	I	II
N	8225	4961	5635	N	2399	2395	2563
Gemiddeld	78,6	75,6	73,5	Gemiddeld	78,0	78,8	80,9
15-%	70,9	68,9	66,9	15-%	67,6	70,3	72,6
85-%	86,3	83,1	78,9	85-%	87,4	88,2	89,6
Stand. dev.	9,2	8,1	7,3	Stand. dev.	11,2	9,6	9,8
% < 60 km/h	1,4	1,9	3,1	% < 60 km/h	3,1	1,9	1,1
% > 80 km/h	39,2	25,3	10,6	% > 80 km/h	36,9	42,6	51,7

Tabel 10. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Noord-Brabant.

EXPERIMENTWEG ALLE LOCATIES PER RIJRICHTING TE ZAMEN

<u>Richting Nijkerk</u>				<u>Richting Ermelo</u>			
SNELH. VERD. KENMERK	F A S E			SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II		0	I	II
N	1722	918	1040	N	1426	903	992
Gemiddeld	76,7	72,6	69,1	Gemiddeld	79,7	76,6	74,6
15-%	68,0	65,2	62,1	15-%	70,6	69,6	68,8
85-%	85,9	81,6	76,8	85-%	90,2	85,0	80,8
Stand. dev.	10,8	9,1	9,3	Stand. dev.	11,4	9,6	8,0
% < 60 km/h	5,3	5,9	9,3	% < 60 km/h	3,0	3,3	2,0
% > 80 km/h	34,5	18,5	5,9	% > 80 km/h	43,9	33,5	17,9

Voor gegevens over de controleweg: zie Tabel 3.

EXPERIMENTWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMENCONTROLEWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E			SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II		0	I	II
N	3148	1821	2032	N	1074	1006	1035
Gemiddeld	78,1	74,6	71,8	Gemiddeld	73,8	76,7	69,4
15-%	69,2	67,4	65,4	15-%	64,4	67,6	67,4
85-%	87,8	83,3	78,7	85-%	83,3	87,2	80,5
Stand. dev.	11,2	9,6	9,1	Stand. dev.	12,2	12,0	13,3
% < 60 km/h	4,3	4,6	5,7	% < 60 km/h	8,7	5,6	14,1
% > 80 km/h	38,8	26,0	11,8	% > 80 km/h	23,5	40,4	16,0

Tabel 11. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Gelderland.

EXPERIMENTWEG ALLE LOCATIES PER RIJRICHTING TE ZAMEN

Richting Woudenberg

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1551	1155	1286
Gemiddeld	75,4	73,3	70,6
15-%	65,8	64,6	63,8
85-%	86,1	82,9	77,5
Stand. dev.	11,6	10,2	8,9
% < 60 km/h	8,5	7,4	8,2
% > 80 km/h	33,1	22,3	10,5

Richting Zeist

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	1431	871	1055
Gemiddeld	76,6	75,5	71,3
15-%	66,7	66,2	64,0
85-%	87,4	85,6	78,6
Stand. dev.	13,2	11,7	9,3
% < 60 km/h	7,5	6,3	8,3
% > 80 km/h	35,5	33,2	11,9

Voor gegevens over de controleweg: zie Tabel 4.

EXPERIMENTWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	2982	2032	2341
Gemiddeld	76,0	74,3	70,9
15-%	66,2	65,3	63,9
85-%	86,7	84,1	78,0
Stand. dev.	12,4	11,0	9,1
% < 60 km/h	8,0	6,9	8,2
% > 80 km/h	34,3	27,0	11,1

CONTROLEWEG ALLE LOCATIES EN  
BEIDE RIJRICHTINGEN TE ZAMEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	645	553	647
Gemiddeld	80,3	81,9	80,4
15-%	70,9	72,2	72,3
85-%	90,4	93,8	90,1
Stand. dev.	11,1	11,1	10,3
% < 60 km/h	2,5	1,3	1,3
% > 80 km/h	46,8	54,4	48,7

Tabel 12. Meetgegevens bij alle radarmetingen te zamen op experiment- en controlewegen in de provincie Utrecht.

EXPERIMENTWEGEN

SNELH. VEPD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	13348	8019	9044
Gemiddeld	78,7	75,5	73,6
15-%	71,3	69,8	67,2
85-%	86,4	83,8	79,2
Stand. dev.	9,1	8,6	7,3
% < 60 km/h	1,3%	1,7%	3,2%
% > 80 km/h	39,0%	28,7%	11,3%

CONTROLEWEGEN

SNELH. VERD. KENMERK	F A S E		
	0	I	II
N	3861	3613	3696
Gemiddeld	79,8	81,0	81,2
15-%	69,7	72,3	73,0
85-%	89,3	90,7	90,6
Stand. dev.	11,3	10,3	10,0
% < 60 km/h	2,8	1,5	1,1
% > 80 km/h	44,8	52,3	51,5

Tabel 13. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Overijssel + Noord-Brabant.

EXPERIMENTWEGEN

-----

SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	6130	3853	4373
Gemiddeld	77,1	74,4	71,4
15-%	67,7	66,3	64,6
85-%	87,3	83,7	78,3
Stand. dev.	11,8	10,3	9,1
% < 60 km/h	6,1%	5,8%	7,1%
% > 80 km/h	36,6%	26,5%	11,4%

-----

CONTROLEWEGEN

-----

SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	1719	1559	1682
Gemiddeld	76,2	78,5	73,6
15-%	66,8	69,2	69,3
85-%	86,0	89,5	84,2
Stand. dev.	12,2	12,0	13,3
% < 60 km/h	6,4	4,0	9,1
% > 80 km/h	32,3	45,4	28,6

-----

Tabel 14. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Gelderland + Utrecht.



EXPERIMENTWEGEN

-----

SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	19478	11872	13417
Gemiddeld	78,2	75,2	72,9
15-%	70,2	68,7	66,4
85-%	86,7	83,8	78,9
Stand. dev.	10,0	9,2	8,0
% < 60 km/h	2,8	3,0	4,4
% > 80 km/h	38,2	28,0	11,4

-----

CONTROLEWEGEN

-----

SNELH. VERD.	F A S E		
KENMERK	0	I	II
N	5580	5172	5378
Gemiddeld	78,7	80,2	78,9
15-%	68,8	71,4	71,9
85-%	88,3	90,4	88,6
Stand. dev.	11,7	10,9	11,7
% < 60 km/h	3,9	2,3	3,6
% > 80 km/h	40,9	50,2	44,4

-----

Tabel 15. Meetgegevens alle radarmetingen op experiment- en controlewegen in de provincies Overijssel + Noord-Brabant + Gelderland + Utrecht.

A. Overijssel:

Experimenttracé RW 834.

-----

PERIODE	O N G E V A L L E N			
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL

-----

Naperiode

I . 1990.11.30 - 1991.3.14	-	-	5	5	
II. 1991.3.15 - 1991.6.30	-	3	5	8	13

Vóórperiodes

(I) 1989.11.30 - 1990.3.14	-	5	13	18	
(II) 1990.3.15 - 1990.6.3	-	4	11	15	
(I) 1988.11.30 - 1989.3.14	-	1	16	17	
(II) 1989.3.15 - 1989.6.30	-	-	15	15	
(I) 1987.11.30 - 1988.3.14	-	3	14	17	
(II) 1988.3.15 - 1988.6.30	-	2	11	13	95

-----

Controlewegen: RW 835: Wijthmen - Heino; en Raalte - Nijverdal; RW 834: Ommen-Hardenberg; RW 844: Oldenzaal-Denekamp

-----

PERIODE	O N G E V A L L E N									
	835			834			844			TOTAAL
	D	L	U	D	L	U	D	L	U	

-----

Naperiode

I. 1990.11.30-1991.6.30	-	3	17	-	1	19	-	1	12	53	53
-------------------------	---	---	----	---	---	----	---	---	----	----	----

Vóórperiodes

(I)1989.11.30-1990.6.30	-	3	39	-	3	17	1	1	16	80	
(I)1988.11.30-1989.6.30	2	3	26	2	8	23	2	4	11	81	
(I)1987.11.30-1988.6.30	-	9	28	-	7	29	-	3	8	<u>84</u>	245

-----

Totaal aantal ongevallen in naperiode : 53

Totaal aantal ongevallen in 3 voorperiodes : 245

Gemiddeld aantal ongevallen : 82

Het aantal ongevallen is gereduceerd met:  $1 - (13/32 : 53/82) = 37\%$

B. NOORD-BRABANT:

Experimenttracé RW 766.

---

PERIODE	O N G E V A L L E N				
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL	
<u>Naperiode</u>					
I 1990.11.30-1991.3.14	1	-	15	16	
II 1991.3.15-1991.6.30	-	2	13	15	31
<u>Vóórperiodes</u>					
(I)1989.11.30-1990.3.14	-	5	29	34	
(II)1990.3.15-1990.6.30	-	3	30	33	
(I)1988.11.30-1989.3.14	-	-	25	25	
(II)1989.3.15-1989.6.30	-	-	21	21	
(I)1987.11.30-1988.3.14	-	2	17	19	
(II)1988.3.15-1988.6.30	1	3	22	26	158

---

Controletracé PW.

---

PERIODE	O N G E V A L L E N				
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL	
<u>Naperiode</u>					
(I) 1990.12	-	1	2	3	
(II) 1991.1.1-1991.6.30	3	3	18	24	27
<u>Vóórperiodes</u>					
(I) 1989.12.1-1990.3.14	-	2	19	21	
(II) 1990.3.15-1990.6.30	1	4	18	23	44

---

De reductie in het aantal ongevallen is:  $1 - (31/53 : 27/44) = 5\%$

C. GELDERLAND:

Experimenttracé RW 828.

---

PERIODE	O N G E V A L L E N			
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL
<u>Naperiode</u>				
I.1990.11.30-1991.3.14	1	-	11	12
II.1991.3.15-1991.6.30	-	4	6	10
<u>Vóórperiodes</u>				
(I)1989.11.30-1990.3.14	-	3	16	19
(II)1990.3.15-1990.6.30	-	5	26	31
(I)1988.11.30-1989.3.14	-	3	16	19
(II)1989.3.15-1989.6.30	-	2	14	16
(I)1987.11.30-1988.3.14	-	4	15	19
(II)1988.3.15-1988.6.30	1	3	17	21

---

Controletracé RW 828.

---

PERIODE	O N G E V A L L E N			
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL
<u>Naperiode</u>				
I 1990.11.30-1991.3.14	-	1	8	9
II.1991.3.15-1991.6.30	-	3	18	21
<u>Vóórperiodes</u>				
(I)1989.11.30-1990.3.14	-	-	9	9
(II)1990.3.15-1990.6.30	-	2	10	12
(I)1988.11.30-1989.3.14	-	2	9	11
(II)1989.3.15-1989.6.30	-	3	11	14
(I)1987.11.30-1988.3.14	-	5	10	15
(II)1988.3.15-1988.6.30	-	1	11	12

---

De reductie in het aantal ongevallen is:  $1 - (22/42 : 30/24) = 58\%$

D. UTRECHT:

Experimenttracé RW 724.

PERIODE	O N G E V A L L E N			
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL
<u>Naperiode</u>				
I 1990.11.30-1991.3.14	-	1	5	6
II.1991.3.15-1991.6.30	-	2	7	9 15
<u>Vóórperiodes</u>				
(I)1989.11.30-1990.3.14	-	3	9	12
(II)1990.3.15-1990.6.30	-	4	8	12
(I)1988.11.30-1989.3.14	-	2	5	7
(II)1989.3.15-1989.6.30	-	4	14	18
(I)1987.11.30-1988.3.14	-	1	10	11
(II)1988.3.15-1988.6.30	-	3	9	12 72

Controlewegvakken: zie legenda

PERIODE	O N G E V A L L E N			
	DODEL.	LETSEL	UMS	TOTAAL
<u>Naperiode</u>				
I.1990.11.30-1991.3.14	-	8	51	59
II.1991.3.15-1991.6.30	-	11	57	68 127
<u>Vóórperiodes</u>				
(I)1989.11.30-1990.3.14	-	14	59	73
(II)1990.3.15-1990.6.30	2	8	40	50
(I)1988.11.30-1989.3.14	-	13	55	68
(II)1989.3.15-1989.6.30	-	11	68	79
(I)1987.11.30-1988.3.14	-	10	65	75
(II)1988.3.15-1988.6.30	1	11	46	58 403

Totaal aantal ongevallen in naperiode : 127

Totaal aantal ongevallen (gemiddeld) in voorperiode: 134

De reductie in het aantal ongevallen is:  $1 - (15/24 : 127/134) = 34\%$

Controlewegvakken:

RW 725: grens beb. kom	Doorn-Leersum
S-3: 0,8-3,5 en	Ged. aansl. Bilthoven-Soest
S-3: 3,9 - 11,2	Bilthoven-Soest
S-4: 0,8 - 4,5 km	Bunschoten-Hoogland
S-17: 0,1 - 5,5	(Woerden-Schoonhoven)-IJsselstein
S-11: 3,4 - 7,8	Woudenberg-Leersum
S-25: 6,1 - 11,6	Veenendaal-Rhenen
S-19: 9,6 - 13,5	Montfoort-De Meern

Tabel 16. Ongevallengegevens in vóór- en naperiode en de reductie in het aantal ongevallen op de experiment- en controlewegen in de vier provincies.

BIJLAGEN 1 T/M 4

Bijlage 1. Enkele perspublicaties.

Bijlage 2. Analysemethode van de snelheidsmetingen

Bijlage 3. Statistische toetsing op aantallen ongevallen.

Bijlage 4. Kosten-effectiviteit



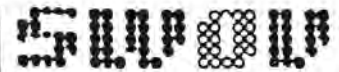


BIJLAGE 1. ENKELE PERSPUBLIKATIES.



postbus 170 2260 AD leidschendam  
duindoorn 32 2262 AR leidschendam  
telefoon 070 209323

**rijkswaterstaat**  
directie noord-brabant



### NIEUW ELEKTRONISCH WAARSCHUWINGSBORD LANGS DE ZUID-WILLEMSVAART

In Brabant vallen 57% van alle dodelijke ongevallen op de 80-km wegen. Dit jaar zijn in Brabant op de 80-km wegen (en ook in de bebouwde kom) snelheidsacties gehouden, waarbij hardrijders streng werden aangepakt. De weg 's-Hertogenbosch-Veghel is een probleemweg. Afgelopen vier jaar gebeurden er meer dan 300 ongevallen op deze weg, waarvan 8 dodelijke en 26 met letsels. Er wordt hier hard gereden en bijna de helft van de automobilisten rijdt harder dan de toegestane maximum snelheid. **Op deze weg worden op 30 november elektronische waarschuwingsborden in werking gesteld om weggebruikers die te snel of te langzaam rijden te waarschuwen.** De verwachting is dat als gevolg hiervan de gemiddelde snelheid zal dalen, er minder overtreders zullen zijn en de snelheidsverschillen kleiner zullen worden. Uit onderzoek is gebleken dat dit een positief effect op de verkeersveiligheid zal hebben.

#### Elektronisch bord voor snelle en langzame auto's

Het waarschuwingssysteem -in beide rijrichtingen op de weg 's-Hertogenbosch-Veghel, de N266 is in zoverre nieuw voor Nederland dat niet alleen zij die harder dan 80 km/u rijden, maar ook de langzame rijders een waarschuwing krijgen. Dit systeem bestaat uit vaste borden, waarop "Veilige snelheid 60-80" staat en uit een elektronisch bord, waarop een tekst verschijnt. De vaste borden worden om de paar kilometer langs de weg geplaatst. Hiermee krijgt de weggebruiker informatie vooraf. Verder op licht een elektronisch bord op met de tekst "60-80" als de snelheid lager dan 60 of hoger dan 80 km/u is. De waarschuwing wordt alleen getoond als weggebruikers met onaangepaste snelheid rijden. Zo'n oplichtend bord is veel opvallender dan een gewoon verkeersbord. Er worden momenteel ook in Overijssel, Gelderland en Utrecht soortgelijke elektronische borden beproefd.

#### Onderzoek: te snel en te langzaam rijden gevaarlijk!

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat het terugbrengen van de gemiddelde snelheid de kans op een botsing en op verwondingen daarbij sterk vermindert. Een daling van de gemiddelde snelheid met 10% heeft (in het buitenland) geleid tot een tientallen kleinere kans op een dodelijk ongeval. Verder blijkt dat niet alleen de te snelle, maar ook de te langzame rijders grotere risico's lopen en een gevaar voor anderen vormen. Hoe gelijkmatiger de snelheden hoe veiliger.

Elektronische borden kunnen een aanmerkelijk effect op het rijgedrag hebben. De SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid) heeft enkele jaren geleden een proef met een elektronisch bord in 's-Gravenhage gehouden om schoolkinderen veiliger te kunnen laten oversteken. De gemiddelde snelheid liepen met ongeveer 10% terug en daarmee werden ook de botsingskansen aanmerkelijk verkleind. Ook elders in Nederland, onder meer in Drenthe, zijn sindsdien soortgelijke systemen toegepast, met als resultaat een sterke verlaging van de rijnsnelheid. De SWOV, ontwerper van het systeem, onderzoekt in opdracht van Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde, het effect van de borden op de rijnsnelheid. Aan het project wordt medewerking verleend door onder meer rijks- en gemeentepolitie.

30 NOV. 1990

14  
 Experimenten op 80-kilometerwegen

# Electronische begeleiding automobilist

Van onze correspondent

**ZWOLLE/COEVORDEN** — Op de provinciale wegen Zwolle-Ommen-Coevorden starten vanmiddag twee acties op 80-kilometerwegen, gericht tegen het wangedrag van de automobilist en het te hard rijden. Op de weg Zwolle-Ommen zullen weggebruikers te maken krijgen met elektronische snelheidsbeheersborden. Het gaat hier om matrix-borden die langs de weg geplaatst zijn, die verplichten als een weggebruiker te langzaam of te snel rijdt.

Past de snelrijdende weggebruiker de snelheid niet aan, dan wordt een camera in werking gesteld. De effecten van het experiment zullen onderzocht worden door de dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat en de SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid).

In Drenthe wordt al langer met deze borden geëxperimenteerd. Op de beruchte Rijksweg 34 (De Punt-Emmen) worden te snelle automobilisten bij Borger en Gasselte met oplichtende borden gewezen op rijgedrag.

Om het wangedrag van de weggebruiker te registreren op de weg Zwolle-Ommen-Hardenberg-Coevorden en Zwolle-Nieuweleusen zal een surveillancewagen van de Rijkspolitie district Overijssel worden ingezet, die uitgerust is met een video police pilot. De weggebruiker kan na aanhouding, via een monitor zijn/haar eigen misdragingen zien. De apparatuur kan ook worden ingezet om de snelheid van de weggebruikers te registreren, zonder dat het voertuig in kwestie steeds moet worden gevolgd. Daarnaast wordt een onopvallende politiemotor ingezet om

hardrijders op te sporen. Op de route Zwolle-Ommen-Hardenberg-Coevorden vonden in de afgelopen drie-jaar tijd 1500 ongevallen plaats waarbij ruim 350 slachtoffers vielen.

Sinds 1988 worden in Overijssel door de rijks- en gemeentepolitie, Rijkswaterstaat, de provincie Overijssel, Veilig Verkeer Nederland en justitie snelheidscampagnes gevoerd op 80 kilometerwegen. In Overijssel valt 60 procent van de verkeersdoden op 80 kilometerwegen. De tot nu toe gevoerde acties bestonden alleen nog uit een mix van politietoezicht en voorlichting. Omdat deze acties niet de gewenste resultaten hebben opgeleverd, werd verder gezocht naar nieuwe methoden en technieken. De beide experimentele projecten, elektronische snelheidsbeheersingsborden en de video police pilot, zijn niet eerder in Nederland op 80 kilometerwegen uitgevoerd.

31 JAN. 1991

---

14

## Elektronische snelheidsborden 80-km wegen

In de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Overijssel en Utrecht zijn op 80-km wegen elektronische snelheidsborden in gebruik genomen om weggebruikers die te snel rijden te waarschuwen. In Brabant en Overijssel krijgen ook de langzame rijders een waarschuwend signaal te zien. Veel autobestuurders op dit soort wegen rijden te hard; snelheden boven de 100 km/h zijn beslist geen uitzondering. De verwachting is dat door deze waarschuwingsborden de gemiddelde snelheid zal dalen, de snelheidsverschillen kleiner worden en er minder ongelukken zullen gebeuren. Ruim de helft van het totale verkeersdoden valt op deze wegen.

Het waarschuwingssysteem bestaat uit vaste en oplichtende borden. De vaste borden worden om de paar kilometer langs de weg geplaatst. Hierdoor krijgt de weggebruiker informatie vooraf. Vervolgens licht een verder elektronisch bord op als de snelheid van het passerende voertuig hoger is dan 80 km/h. In Brabant en Overijssel gebeurt dit ook als de snelheid lager is dan 60 km/h. Het verschil met gebruikelijke verkeersborden is dat bij een elektronisch bord de waarschuwing alleen wordt getoond als weggebruikers zich niet aan de aangegeven snelheden houden. Verder is zo'n oplichtend bord veel opvallender dan een gewoon verkeersbord.

Het terugbrengen van de gemiddelde snelheid vermindert de kans op een botsing en op ernstige verwondingen. Een daling van 10% in de gemiddelde snelheid heeft geleid tot een tientallen procenten kleinere kans op een dodelijk ongeval. Verder blijkt dat niet alleen te snelle maar ook te langzame rijders grotere risico's lopen en een gevaar voor anderen zijn. Elektronische borden kunnen een aanmerkelijk effect op het rijgedrag hebben.

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV heeft enkele jaren geleden een proef met een elektronisch bord in Den Haag gehouden om schoolkinderen veiliger te kunnen laten oversteken. De gemiddelde snelheid liep met ongeveer 10% terug en daarmee werden de botsingskansen aanmerkelijk verkleind. Ook elders in Nederland zijn sindsdien soortgelijke systemen toegepast, met als gevolg een sterke verlag van de snelheid.



# Aantal verkeersdoden daalde vorig jaar

Door een onzer redacteurs

DEN HAAG, 13 maart — Het aantal verkeersdoden is in 1990 iets gedaald. Vorig jaar eiste het verkeer 1376 levens en in 1989 1456. Dit blijkt uit voorlopige cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Het aantal gewonden dat als gevolg van een verkeersongeluk in een ziekenhuis moest worden opgenomen, veranderde nauwelijks: 13.652 in 1990 tegen 13.660 een jaar eerder.

De laatste tien jaar doet zich een geleidelijke daling van het aantal verkeersslachtoffers voor. Het jaar 1989 vormde een negatieve uitzondering, met een stijging van 6,5 procent. De eerste maanden van 1990 leek dit ook voor dat jaar te gelden. De negatieve trend werd in de loop van het jaar echter omgebogen. Zo vielen er in januari van 1990 143 doden en in december van dat jaar 91. De afgelopen tien jaar kwam het aantal verkeersslachtoffers ongeveer uit op het niveau van de jaren vijftig, ondanks het feit dat het verkeer sindsdien veel drukker is geworden. In de jaren zestig en zeventig vielen aanmerkelijk meer doden in het verkeer dan tegenwoordig, met uitschieters tot boven de 3000 in de jaren 1969 tot en met 1973.

Niettemin is het beleid voor de verkeersveiligheid van minister Maij-Weggen nog niet waar het op grond van haar eigen doelstellingen moet uitkomen. Het streven, vastgelegd in meerjarenplannen, was om in 1990 op 200 doden lager uit te komen dan in 1985 (toen vielen er 1438). Dat is dus niet gelukt. De meest recente doelstelling is in 1995 op 15 procent minder doden uit te komen dan in 1986, zodat dat jaar niet meer dan 1300 dodelijke slachtoffers mogen vallen. In 2010 moet volgens het meerjarenbeleid het aantal verkeersdoden ten opzichte van 1986 zijn gehalveerd en dus op ten hoogste 765 uitkomen.

De meeste verkeersdoden (456) waren automobilist, 304 van hen waren fietser, 246 inzittenden van een auto en 144 voetganger. Bij het aantal dodelijke ongelukken was in 123 gevallen sprake van alcoholgebruik (in 1989: 150).

In totaal deden zich in 1990 13.247 ongelukken voor met doden of gewonden die in het ziekenhuis kwamen tegen 13.485 in 1989. Van het totale aantal doden



vielen er 708 op wegen waar de maximumsnelheid 80 kilometer mag zijn, 463 binnen de bebouwde kom en 162 op auto(snel)wegen.

De 80-km/uur-wegen zijn dus het onveiligst. Daar doen zich ook de meeste snelheidsovertredingen voor. Met ingang van aanstaande vrijdag wordt op een aantal van deze wegen in de provincies Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel geëxperimenteerd met een strengere aanpak van snelheidsovertreders. Radarkasten meten de snelheid; automobilisten worden door middel van borden op de controle attent gemaakt. Rijden ze te hard, dan worden worden ze gefotografeerd en krijgen een bekeuring thuis gestuurd. Het is een experiment van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) in samenwerking met de politie. De pakkans bij deze automatische controle is hoog, aldus de SWOV.

Sinds november worden op wegen in Gelderland en Utrecht automobilisten door middel van elektronische borden gewaarschuwd als ze te hard rijden ('U rijdt te snel' laten de borden dan weten). Op wegen in Noord-Brabant en Overijssel worden de autobestuurders ook gewaarschuwd



als ze uit oogpunt van veiligheid juist te langzaam, dat wil zeggen langzamer dan 60, gaan.

Het experiment wordt dus deze week uitgebreid met bekeuringen. Het wordt uitgevoerd op de wegen Zwolle-Ommen (N34), Veghel-Den Bosch (N266), Nijkerk-Ermelo (N328) en Zeist-Woudenberg (N224). Doel van het onderzoek is na te gaan wat de effecten zijn van respectievelijk voorlichting door middel van borden, radarcontrole als automatisch toe-

zicht en bekeuringen op de snelheden.

Verscherpte handhaving van de maximumsnelheden, ook op de wegen waar niet harder dan 50 en 80 kilometer mag worden gereden, is een van de maatregelen die de minister heeft aangekondigd om de verkeersveiligheid te vergroten. Andere plannen zijn onder meer aanleg van meer vrije fietspaden, uitbreiding van het aantal zones waarin 30 kilometer de maximumsnelheid is, het sneller en vaker vorderen van rijbewijzen en eventueel de invoering van een snelheidsbegrenzer voor vrachtauto's. In de nieuwe Wet Rij-onderricht worden bovendien strengere eisen aan rij-instructeurs gesteld. Ze kunnen tot bijscholing worden verplicht en ook kan hun bevoegdheid worden ingetrokken.

Het ministerie van verkeer en waterstaat onderzoekt samen met Justitie of een voorlopig rijbewijs kan worden ingevoerd, alsmede een puntensysteem of een combinatie van beide. Dergelijke systemen moeten ertoe leiden dat het rijbewijs sneller kan worden afgepakt of ingetrokken. De nieuwe Wegenverkeerswet voorziet verder in een verplicht certificaat voor bromfietzers, dat ze kunnen verkrijgen door eerst een theoretisch examen af te leggen.



# Meer radar op provinciale weg

**Borden waarschuwen ook als er te langzaam wordt gereden**

*Van een onzer verslaggevers*

DEN HAAG - Op enkele provinciale wegen in Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel, waar een snelheidslimiet van 80 kilometer per uur geldt, begint morgen een proef met intensieve radarcontrole op snelheidsovertreders. Hardrijders worden gefotografeerd en krijgen een bekeuring.

Deze vorm van 'automatisch toezicht' is de tweede fase van een experiment dat door de Stichting wetenschappelijk onderzoek verkeersveiligheid is ontwikkeld om het 'massaal en schromelijk' overtreden van de maximum-snelheid en het naar verhouding grote aantal

ongelukken op deze wegen in te dammen. De dienst verkeerskunde van Rijkswaterstaat financiert het project. Politie en het openbaar ministerie verlenen medewerking. Het experiment wordt uitgevoerd op de trajecten Zwolle-Ommen (N34), Veghel-Den Bosch (N266), Nijkerk-Ermelo (N328) en Zeist-Woudenberg (N224).

Per weg zijn op verschillende plaatsen radarkasten geplaatst, die de snelheid in beide richtingen meten. De automobilisten worden door middel van een bord 'radarcontrole' attent gemaakt op de controle. De radarcontrole vormt het vervolg op een experiment dat in november

vorig jaar op de bewuste wegen werd gehouden. Op de wegen in Gelderland en Utrecht zijn borden geplaatst die de automobilist wijzen op de maximum-snelheid. Snelheidsovertreders worden bovendien via elektronische borden geconfronteerd met de tekst 'U rijdt te snel'.

Op de twee wegen in Noord-Brabant en Overijssel worden automobilisten ook gewaarschuwd als zij langzamer dan 60 kilometer per uur rijden. Daar staat een bord met de tekst 'veilige snelheid 60-80' en een elektronisch bord met de aanduiding '60-80' licht op wanneer 'te hard' of te 'langzaam' wordt gereden.

Ermelo's Nieuwsblad/  
Veluws Nieuwsblad

Apeldoorn

14 MAART '91

*Pakkans door elektronische controle groot*

## Strengere snelheidscontrole op weg van Ermelo naar Nijkerk

**PUTTEN/ERMELO** - In de provincies Gelderland, Overijssel, Utrecht en Noord-Brabant worden vrijdag 15 maart radarkasten geplaatst. In de provincie Gelderland gebeurt dit langs de N-328, de weg van Nijkerk naar Ermelo. Automobilisten die te snel rijden worden automatisch gecontroleerd en krijgen een bekeuring.

Deze vorm van automatisch toezicht is de tweede fase van een experiment dat door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid is ontwikkeld en wordt geëvalueerd. Het experiment wordt uitgevoerd door de regionale wegbeheerder, te weten Rijkswaterstaat dienstkring Harderwijk in samenwerking met de rijkspolitiekorpsen van Ermelo en Putten en de Verkeersgroep Apeldoorn.

Het project wordt gefinancierd door Rijkswaterstaat. De politie en het openbaar ministerie verlenen hieraan hun medewerking. De aan-

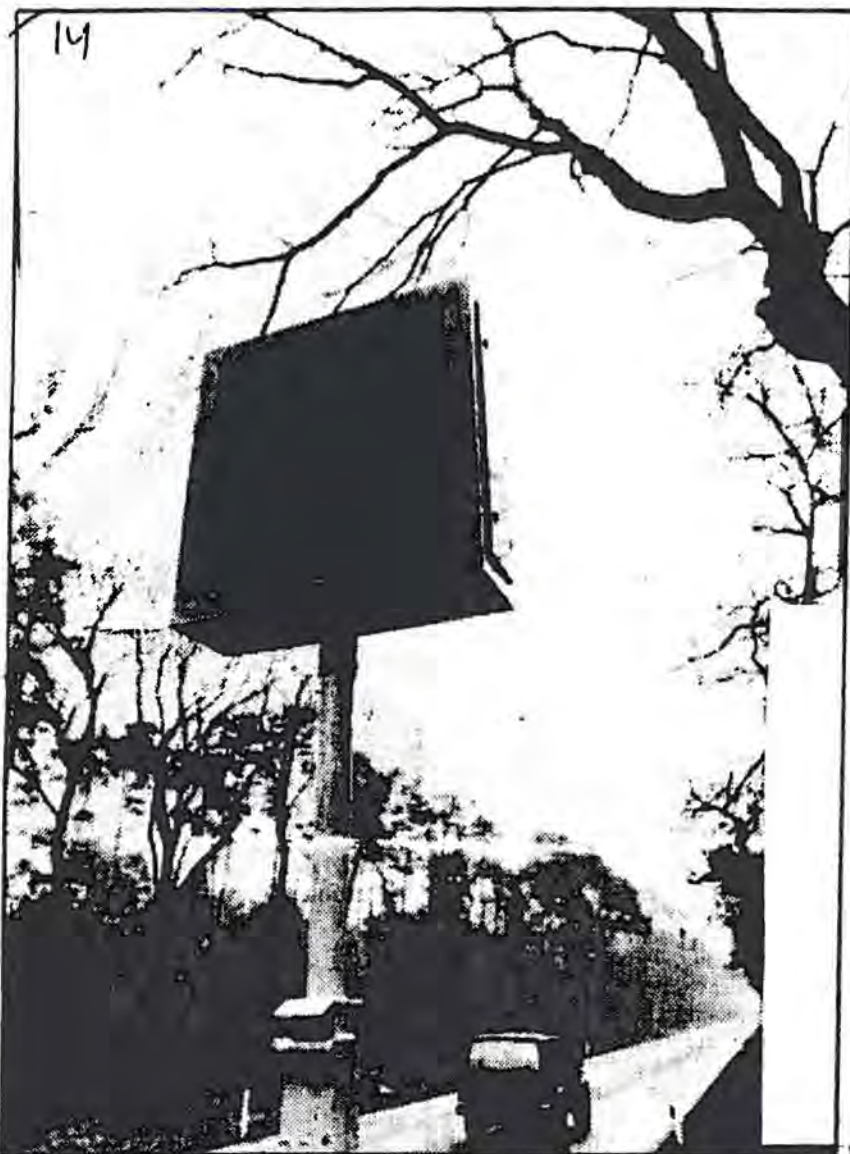
leiding om het experiment is het volgende: voor bijna alle wegen buiten de bebouwde kom geldt een snelheidslimiet van 80 kilometer per uur. Deze limiet wordt in het algemeen echter vrij massaal en schromelijk overschreden. Ook de spreiding in snelheden op deze wegen is groot. Ten opzichte van andere wegen zijn de zogenoemde 80 kilometer/uur-wegen onveilig.

De eerste fase van het experiment is eind november 1990 gestart. Onder andere op de N-328 in de gemeente Putten is een waarschuwingssysteem geplaatst, bestaande uit borden met een tekst die automobilisten op de maximumsnelheid wijst. Bovendien zijn elektronische borden geplaatst, waarop de tekst 'U rijdt te snel' verschijnt wanneer

men zich niet aan de maximumsnelheid houdt. Vanaf vrijdag 15 maart wordt 'hardrijders' niet alleen gewaarschuwd, ze worden ook bekeurd. Op het wegvak zijn op verschillende plaatsen radarkasten geplaatst, die de snelheid in beide richtingen meten. De automobilisten worden door middel van een bord 'radarcontrole' attent gemaakt op deze controle. De pakkans bij deze elektronische controle is groot.

Bedoeling van het onderzoek is te meten of door middel van het geven van voorlichting, door middel van borden langs de weg en/of het toepassen van elektronisch toezicht en het geven van bekeuringen, de gereden snelheden kunnen worden gereduceerd.

16 MAART 1991



De Telegraaf 14/3/91

### **Extra controle op 80 km-wegen**

DEN HAAG, donderdag  
Op enkele provinciale wegen in Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel, waar een maximum-snelheid van 80 kilometer per uur geldt, begint vrijdag een proef met radarcontrole op snelheidsovertreders. Hardrijders worden gefotografeerd en krijgen een bekeuring.

● ZEIST – Op de weg Zeist-Woudenberg zijn nieuwe radarkasten geplaatst. Vanaf gisteren worden hardrijders op deze weg niet alleen gewaarschuwd maar ook bekeurd. De automobilisten worden door middel van een bord "radarcontrole" gewaarschuwd. Deze vorm van „automatisch toezicht“ is de tweede fase van een experiment dat de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft ontwikkeld. De eerste fase van het experiment is eind november 1990 gestart. Op de weg van Zeist naar Woudenberg werden toen waarschuwingsborden geplaatst, met een tekst die automobilisten op de maximumsnelheid wees. Bovendien werden er elektronische borden geplaatst waarop de tekst "U rijdt te snel" verschijnt. (Foto ANP)



Streng controle op viertal autowegen

## SWOV-experiment met radarkasten vergroot pakkans hardrijders

Op 15 maart worden op een viertal wegen waarvoor een maximumsnelheid van 80 km/u geldt radarkasten geplaatst met behulp waarvan hardrijders kunnen worden gefotografeerd en bekeurd. Deze vorm van automatisch toezicht luidt de tweede fase in van een experiment van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV). Het is de bedoeling om na te gaan of een geringe daling van de rijsnelheid de veronderstelde forse daling van het aantal ongelukken tot gevolg heeft. Het experiment, dat wordt uitgevoerd door de regionale wegbeheerders en gefinancierd door de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat, wordt gehouden op de N34 (Zwolle-Ommen), N266 (Veghel-Den Bosch), N328 (Nijkerk-Ermelo) en de N224 (Zeist-Woudenberg).

Voor bijna alle wegen buiten de bebouwde kom geldt een snelheidslimiet van 80 km/uur. Deze limiet wordt in het algemeen echter massaal en schromelijk overschreden. Ook de spreiding in snelheden op deze wegen is groot. Ten opzichte van andere wegen zijn de zogenaamde 80 km/ur-wegen onveilig. Op basis van theoretische overwegingen wordt een relatie

verondersteld tussen de rijsnelheid, de kans op een ongeval en de ernst van het daarbij opgelopen letsel. Onderzoek in Finland en Zweden heeft een dergelijke relatie ook empirisch aangetoond: een geringe daling van de rijsnelheid heeft daar tot een aanzienlijke reductie van het ongevalenquotiënt geleid. Nederlandse gegevens over deze relatie zijn er (nog) niet.

### Bekeurd

De eerste fase van het experiment is eind november 1990 gestart. Op twee provinciale 80 km/ur-wegen in Gelderland en Utrecht is een waarschuwingssysteem geplaatst, bestaande uit borden met een tekst die automobilisten op de maximumsnelheid wijst. Bovendien zijn zogenaamde 'electronische borden' geplaatst waarop de tekst 'u rijdt te snel' verschijnt wanneer men zich niet aan deze maximumsnelheid houdt. Op deze wegen in Noord-Brabant en Overijssel worden automobilisten ook gewaarschuwd wanneer zij langzamer dan 60 km/ur rijden: daar staat een bord met de tekst 'veilige snelheid 60-80' en een 'electronisch bord' met de aanduiding '60-80' licht op wanneer 'te hard' of 'te langzaam' wordt gereden.

Vanaf 15 maart worden hardrijders niet alleen gewaarschuwd, ze worden ook bekeurd. Per weg zijn op verschillende plaatsen radarkasten geplaatst, die de snelheid in beide richtingen meten. De automobilisten worden door middel van een bord 'radarcontrole' attent gemaakt op de controle. De pakkans bij deze automatische controle is hoog. Automobilisten die te hard rijden ontvangen na verloop van tijd een bekeuring in de bus. Doel van het onderzoek is na te gaan of het mogelijk is door middel van voorlichting (door het plaatsen van borden langs de weg) de snelheid omlaag te brengen en wat de effecten zijn van radarcontrole (automatisch toezicht) en het geven van bekeuringen.

Beroepsvervoer

Rijswijk

21 MAART 1991

## Meer radar op provinciale weg



Op enkele provinciale wegen in Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel, waar een snelheidslimiet van 80 kilometer per uur geldt, is een proef met intensieve radarcontrole op snelheidsovertreders begonnen. Hardrijders worden gefotografeerd en krijgen een bekeuring. Deze vorm van 'automatisch toezicht' is de tweede fase van een experiment dat door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid is ontwikkeld om het 'massaal en schromelijk' vertreden van de maximumsnelheid en het naar verhouding grote aantal ongelukken op deze wegen in te dammen. Het experiment wordt uitgevoerd op de trajecten Zwolle-Ommen (N34), Veghel-Den Bosch (N266), Nijkerk-Ermelo (N328) en Zeist-Woudenberg (N224) (Trouw).

De Staatscourant

13 | 3 | 91

Alg. Dagblad 14/3/91

## Proef met radarcontrole

**DEN HAAG (ANP)** — Op enkele provinciale wegen in Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel, waar een maximumsnelheid van 80 kilometer per uur geldt, begint morgen een proef met radarcontrole op snelheidsovertreders.

Het betreft een proef van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (Swov) en Rijkswaterstaat. Aanleiding is dat de maximumsnelheid op wegen waar een limiet van 80 km. per uur geldt 'vrij massaal en schromelijk' wordt overschreden, aldus de Swov. Er gebeuren op deze wegen dan ook naar verhouding veel ongelukken.

De radarcontrole wordt gehouden op de trajecten Zwolle-Ommen (N34), Veghel-Den Bosch (N266), Nijkerk-Ermelo (N328) en Zeist-Woudenberg (N224).

BD --  
3/5-91

# Extra beveiliging radarkasten

Van een verslaggever

**DEN BOSCH** - De Rijks politie district Den Bosch heeft extra maatregelen getroffen om de nieuwe radarkasten langs de Zuid-Willemsvaart te beveiligen. De politie wil echter niet zeggen waaruit de maatregelen precies bestaan. Sinds de plaatsing zijn de kasten al diverse malen doelwit van vandalisme geweest.

Door vaker bij de nieuwe radarkasten langs de Zuid-Willemsvaart te surveilleren, werden enkele dagen geleden twee mannen uit Alpen aan de Rijn op heterdaad betrapt. De mannen wilden met het vernielen van de kast met de daarin geplaatste fotocamera hun geregistreerde snelheidsovertreding eerder die dag, 'uitwissen'.

Adjutant Toon van Hoogstraten van de afdeling verkeer bij de rijks politie district Den Bosch weet niet waarom de kasten langs de Zuid-Willemsvaart de afgelopen weken zo vaak bezoek hebben gekregen van vandalen. „Maar we willen in elk geval dat het project wordt afgerond”, aldus Van Hoogstraten.

## Kogels

Vanaf het moment dat bij verkeerslichtinstallaties zogenoemde 'roodlichtcamera's' zijn geplaatst om overtreders op te sporen, wordt de politie met vernielingen aan de kasten geconfronteerd. Zo werd jaren geleden zo'n kast op de A-59 van Den Bosch naar Oss met wel twintig kogels doorzeefd.

Adjutant van Hoogstraten weet niet waarom die kasten langs de Zuid-Willemsvaart de afgelopen weken zo vaak bezoek hebben gekregen van vandalen. „Op drie andere plaatsen in Nederland draaien soortgelijke projecten. Ook bij die andere projecten hebben zich vernielingen voorgedaan maar niet in de mate zoals nu langs de Zuid-Willemsvaart het geval is.”

Naast het verscherpte beveiligingsbeleid zijn de kasten zelf de laatste jaren ook aanzienlijk verbeterd. Fabrikant M. Gatsorudes in Overveen: „We zijn er al 20 jaar mee bezig. Alleen elke maatregel heeft zijn prijs. Natuurlijk kunnen we geheel kogelvrije kasten leveren. Maar zo'n kast is wel 7000 gulden duurder dan de huidige stalenkast.”

BD  
29/4-91

## Politie betrapt vernielers van radarkasten

Van een verslaggever

**SCHIJNDEL** - De politie heeft in het weekeinde vier mannen aangehouden wegens het vernielen van radarkasten langs de Zuid-Willemsvaart. De kasten zijn daar onlangs geplaatst voor snelheidscontrole.

Zaterdagochtend betrapt de politie twee 25-jarige mannen uit Alpen aan den Rijn, die een radarkast bewerkten met een betonschaar en een hamer. Volgens de politie deden de verdachten dat vermoedelijk omdat zij 's middags door de camera waren geflitst.

Vrijdagnacht hield de politie twee Veggelaars van 17 en 19 jaar aan. Zij worden ervan verdacht twee weken geleden twee radarkasten te hebben vernield.

BIJLAGE 2.

ANALYSE VAN DE SNELHEIDSMETINGEN

1. Inleiding

Zoals bij de meeste maatregelen geldt ook hier dat de te onderzoeken maatregel invloed moet hebben op het rijgedrag van verkeersdeelnemers, welk gewijzigde gedrag een gunstig effect moet hebben op de verkeersveiligheid. Er is dus sprake van twee processen: de invloed van snelheidsmaatregelen op het snelheidsgedrag en die van de verandering van snelheidsgedrag op de verkeersveiligheid. Het eerste proces is het belangrijkste onderwerp van dit onderzoek. Voor een zinvolle analyse van de aard en de mate van de wijzigingen in het snelheidsgedrag moeten we echter zoveel van het tweede proces weten als nodig is om aan te kunnen geven welke kenmerken van het snelheidsgedrag relevant zijn voor de verkeersveiligheid.

2. Beschrijving van het snelheidsgedrag

Een volledige beschrijving van het snelheidsgedrag zoals zich dat op een wegvak gedurende een bepaalde periode afspeelt is een omvangrijke en gecompliceerde zaak. Zij kan bijvoorbeeld bestaan uit de trajectorieën van alle voertuigen in een ruimte bestaande uit een tijddimensie en een (of meer) ruimtedimensie(s). Hieruit kan dan de momentane snelheid van ieder voertuig op ieder gewenst moment of op iedere locatie afgeleid worden. Zo'n beschrijving is echter praktisch niet uitvoerbaar en voor het bepalen van invloeden op de verkeersveiligheid mogelijk ook te gedetailleerd. Gemeten kan worden, met radar, lussen of slangen, de snelheid van ieder voertuig dat een (of meer) bepaalde locatie(s) passeert. Na enkele uren meten beschikken we dan over vele honderden waarnemingen. Van deze verzameling snelheden beschouwen we de verdeling. Een verdeling wordt het meest algemeen beschreven door zijn (cumulatieve) verdelingsfunctie. Uit de cumulatieve verdelingsfunctie is direct af te lezen welk percentage van de snelheden boven (of beneden) een willekeurig aan te geven grens ligt. Een verdelingsfunctie kan gerepresenteerd worden door een grafiek, of door een - vaak grote - reeks karakteristieke getallen. Vaak wordt de reeks van de momenten van de verdelingsfunctie gebruikt: het gemiddelde, de spreiding, de scheefheid, enz. Ook kan een reeks percentielen gegeven worden. Vaak is het zo dat een verdeling (bij benadering) een bepaalde bekende vorm heeft, of tot een bekende familie van verdelingen behoort. In dat geval

volstaan slechts enkele getallen om de verdelingsfunctie te karakteriseren. Hoe ziet nu de snelheidsverdeling er in de praktijk uit?

### 3. De vorm van de snelheidsverdeling

De praktijk heeft uitgewezen dat de snelheidsverdeling op wegen met niet al te inhomogeen verkeer bij goede benadering de vorm heeft van de normale verdeling. Deze laatste wordt volledig gekarakteriseerd door zijn gemiddelde en zijn spreiding. De belangrijkste afwijking van de normale verdeling is het wat vaker voorkomen van relatief lage en hoge snelheden. Wat gebeurt er nu met de vorm van de verdelingsfunctie als er maatregelen genomen worden die zich specifiek op die functie richten, zoals oplichtende borden voor overtreeders van de maximum snelheid? Impliciet wordt vaak aangenomen dat een nieuw, opvallend matrixbord dat gaat branden bij overschrijding van de limiet tot effect heeft dat alleen auto's die harder dan de limiet (hier 80 km/uur) rijden wat gas terug nemen, de tragere auto's hoeven hun snelheid immers niet te veranderen. Een symmetrische snelheidsverdeling als de normale wordt dan asymmetrisch. In het extreme geval dat iedereen die harder dan 80 km/uur reed precies 80 km/uur gaat rijden, krijgt de snelheidsverdeling een scherpe piek. Deze vorm zou theoretisch bereikt worden als alle auto's voorzien zouden zijn van een perfect werkende snelheidsbegrenzer. Realistischer is de aanname dat deze mensen in een smalle band rond de 80 km/uur gaan rijden. De ervaring, bijvoorbeeld bij een proef in Den Haag, heeft geleerd dat het in werkelijkheid anders gaat (Papendrecht, 1988). Na het aanbrengen van de matrixborden bleek de snelheidsverdeling in zijn geheel naar langzamere snelheden verschoven. Het was alsof 'iedereen' door de maatregel een beetje langzamer was gaan rijden: wie 90 reed ging 85 rijden, wie 55 reed ging naar 50 en wie 35 reed zakte naar 30. Ook bij het hier beschreven experiment veranderde het snelheidsgedrag merkbaar, maar bleef de verdeling (bij goede benadering) normaal. We kunnen dus concluderen dat de invloed van de maatregelen op gemiddelde en spreiding van de snelheidsverdeling het effect van de maatregel op het snelheidsgedrag in grote mate karakteriseren. Uit deze twee kenmerken zijn andere kenmerken als hierboven genoemd af te leiden. In de tabellen zijn alle - en dus ook deze - kenmerken echter direct uit de basisgegevens berekend.

#### 4. De relatie tussen snelheid en verkeersveiligheid

Het is onbestreden dat 'snelheid' een essentiële rol speelt bij het ontstaan en de afloop van ongevallen. Je zou een ongeval zelfs kunnen definiëren als twee voorwerpen (waarvan minstens één een voertuig) die op dezelfde plaats trachten te zijn op hetzelfde moment, met sterk verschillende snelheden (hierbij is snelheid in zijn natuurkundige betekenis gezien, dus met grootte en richting, in het Engels 'velocity').

Algemeen geldt dat de rijtaak moeilijker wordt naarmate de snelheid toeneemt. Dezelfde handelingen moeten in minder tijd verricht worden, de krachten die op de bedieningsorganen uitgeoefend moeten worden zijn groter. Er kan dus sneller iets mis gaan. Daarnaast zal - als er iets mis gaat - de afloop gemiddeld ernstiger zijn omdat de bij een botsing te verwerken kinetische energie (zelfs kwadratisch) groter is naarmate de snelheden groter zijn.

Het ligt dus voor de hand aan te nemen dat de onveiligheid toeneemt met de gereden snelheid. Anders geformuleerd: de mate van gevaarstelling door een voertuig is een monotoon stijgende functie van de gereden snelheid. Het probleem is nu dat over de vorm van deze functie geen communis opinio bestaat. In de literatuur komen vele functies van de vorm  $v^n$  voor (Nilsson, 1981). Genoemd worden de tweede macht, analoog aan de kinetische energie, de derde en de vierde macht. Deze laatste ontstaan door een produkt van functies die de kans op ongevallen geven als functie van de snelheid, en functies die de ernst van de afloop geven, ook als functie van de snelheid. Omdat over de vorm van deze functie geen zekerheid bestaat is in dit rapport het gemiddelde van de snelheden als kenmerk gehanteerd. Pas als vast zou staan dat bijvoorbeeld de snelheid tot de derde macht het beste de mate van gevaarstelling van een voertuig zou beschrijven zou overwogen kunnen worden het gemiddelde van de derde machten van de gereden snelheden als kenmerk te gebruiken. Dit laatste is tussen haakjes niet hetzelfde als de derde macht van de gemiddelde snelheid.

#### 5. De rol van snelheidsverschillen

Het wordt ook waarschijnlijk geacht dat het verminderen van snelheidsverschillen goed is voor de veiligheid. In dit experiment wordt daarom ook getracht te langzame rijders wat te laten versnellen door borden met de tekst '60-80'.



Zeker lijkt dat als alle auto's op een bepaalde rijstrook precies even snel zouden rijden ze niet meer met elkaar in botsing kunnen komen. Het aandeel kop/staartbotsingen is echter maar een klein deel van het totaal. Toch lijkt het redelijk aan te nemen dat een kleinere spreiding van de snelheden veiliger is. Het is echter essentieel zich te realiseren dat de - bij experimenten als dit - gemeten spreiding weinig zegt over snelheidsverschillen tussen voertuigen die dicht genoeg bij elkaar zijn om tot onveiligheid aanleiding te geven. Het gaat hier om meetperioden van drie kwartier à een uur, en het overgrote deel van de snelheidsverschillen betreft voertuigen die met vele minuten tijdsverschil het meetpunt gepasseerd zijn. Een grote spreiding kan zowel het gevolg zijn van een zeer onrustig verkeersbeeld, als van het elkaar afwisselen van langere perioden waarin een zeer homogeen verkeer met wat hogere en dan wat lagere snelheid beweegt.

Een ander punt is in hoeverre gemiddelde en spreiding van de snelheidsverdeling onafhankelijk van elkaar zijn. Als een verkeersstroom een gemiddelde snelheid nul heeft is hij tot stilstand gekomen en is de spreiding ook nul. De hypothese lijkt redelijk dat een daling van de gemiddelde snelheid van 10% in het algemeen gepaard zal gaan met een daling van 10% van de spreiding. Pas als de spreiding meer zou dalen zou er reden zijn dat aan een maatregel toe te schrijven.

Samenvattend kunnen we over de spreiding zeggen dat de relatie met onveiligheid onduidelijk is, maar dat een relatieve daling ten opzichte van de gemiddelde snelheid waarschijnlijk gunstig is.

#### 6. Bepaling van de onnauwkeurigheid van de gerapporteerde verschillen

Het doel van dit deel van het onderzoek is het bepalen van veranderingen in het snelheidsgedrag onder invloed van bepaalde maatregelen. Is de gemiddelde snelheid gedaald en hoeveel? Dit is op te vatten als een meetproces. In de voorperiode en de twee naperioden wordt de gemiddelde snelheid gemeten. Het meetinstrument is beschreven in par. 4.1 en 5.2.

Kort samengevat bestaat het uit het nemen van een grote representatieve steekproef uit alle voertuigen die op de verschillende wegen in de drie perioden passeren en het meten van de snelheid van die voertuigen. Daarna worden gemiddelden, spreidingen en andere kenmerken uit deelverzamelingen van die snelheden bepaald.

Zoals ieder meetinstrument heeft ook dit fouten. Onderscheid kan gemaakt worden tussen systematische en toevallige fouten.

Systematische fouten zijn per definitie fouten die bij herhaling van een meting onder dezelfde omstandigheden opnieuw, en even groot optreden. Toevallige fouten verschillen van meting tot meting en zijn gemiddeld nul. Door een meting vele malen onder gelijke omstandigheden te herhalen en het gemiddelde te nemen kan de toevallige fout zo klein gemaakt worden als men wil, de systematische fout wordt daar echter niet door beïnvloed.

Systematische fouten worden zo klein mogelijk gemaakt door er voor te zorgen dat in de drie fasen zo veel mogelijk onder gelijke omstandigheden wordt gemeten. Door ook te meten op controlewegen kunnen systematische verschillen tussen de drie fasen die niets met de maatregelen te maken hebben per provincie gemeten worden, zodat daarvoor gecorrigeerd kan worden. Het is echter principieel onmogelijk een exacte waarde van de overblijvende systematische fout te bepalen, want daarvoor zou precies bekend moeten zijn hoe de gemiddelde snelheid afhangt van alle relevante variabelen, zowel voor de experiment- als de controlewegen, en dan was het onderzoek overbodig.

Met behulp van verschillen tussen de gemiddelde snelheden als functie van variabelen als tijdstip, dag van de week enzovoort is nagegegaan wat de orde van grootte van de systematische fout is die niet is toe te schrijven aan de experimentele condities. Uit waarnemingen bleek dat de systematische fout voor de verschillen in de gemiddelde snelheid tussen de drie fases per provincie geaggregeerd zeer waarschijnlijk de 1 km/uur niet te boven gaat. Het ligt niet in de opdracht om bedoelde systematische samenhangen te onderzoeken.

Anders is het gesteld met de toevallige fout. Deze kan bepaald worden door naar de spreiding van de waarden in de steekproef te kijken. Deze spreiding is van de orde van grootte van 10 km/uur.

De spreiding van de uit een steekproef bepaalde gemiddelde snelheid is dan de spreiding binnen de steekproef gedeeld door de wortel uit het aantal waarnemingen in de steekproef.

Doordat het om zeer grote aantallen gemeten waarden in de steekproeven gaat - van circa 500 tot meer dan 2000 - betekent dit dat de spreiding in de gerapporteerde gemiddelde snelheden kleiner dan ca.  $10/\sqrt{500}=0,45$  tot  $10/\sqrt{2000}=0,22$  km/uur is.

Hieruit volgt dat de 95%-betrouwbaarheidsgrenzen van gerapporteerde verschillen in snelheden tussen de fases  $1,96 \times \sqrt{2} = 2,77$ , ca. drie maal zo groot zijn. De  $\sqrt{2}$ -factor is nodig omdat het om verschillen tussen twee gemiddelden gaat.

Dit kan als volgt uitgedrukt worden: een gerapporteerd snelheidsverschil van 3 km/uur moet opgevat worden als liggend tussen  $3 \pm 0,6$  km/uur. Hieruit volgt dat verschillen in gemeten gemiddelde snelheden groter dan 0,6 km/uur zeker statistisch significant zijn. De waarde van het verschil zelf (hier 3) geeft extra informatie over de relevantie van een gevonden significant verschil.

Voor de spreiding vinden we analoog bij een steekproef van 2000 en een spreiding van 10 km/uur een onnauwkeurigheid van  $\pm 0,4$  km/uur.

De toevallige fout is kleiner dan de systematische fout.

Naast gemiddelde en spreiding worden nog gerapporteerd de percentages snelheden onder 60 km/uur (P60) en boven 80 km/uur (P80). De laatste is het aandeel overtreders van de maximum snelheid. In de meeste gevallen liggen beide groepen extreme snelheden in de staarten van de verdeling, waardoor het effect van een maatregel veel sterker naar voren komt. Zo kan bijvoorbeeld een daling van de gemiddelde snelheid met 10%, van 70 km/uur naar 63 km/uur, een daling van P80 geven van enkele tientallen procenten. Hier geldt, weer bij een steekproef van 2000, een onnauwkeurigheid van circa 3%. Deze fouten zijn bij de voorkomende steekproefaantallen kleiner dan de geschatte systematische fout.

Verder wordt ook de V85, de 85ste percentielwaarde van de snelheid gegeven. Deze gegevens worden niet onafhankelijk getoetst.



STATISTISCHE TOETSING OP AANTALLEN ONGEVALLEN.

Zware en LMS-ongevallen samengenomen.

Variabelen: v1: fase vóór <-> ná de snelheidsmaatregelen (de vergelijkingstijdvakken omvatten 3 jaarperiodes vóór, behalve voor het controle-tracé in NBr. dat 1 jaarperiode omvat, en steeds 1 jaarperiode ná).  
v2: experiment- <-> controle-tracé (uitgebreid voor Overijssel en Utrecht).  
v3: wegvak naar provincie: Overijssel <-> Noord-Brabant <-> Gelderland <-> Utrecht.

Resultaten: 1. Er is een zeer significant verschil tussen vóór- en ná-fasen in onveiligheid op experiment- ten opzichte van controle-tracé's (  $X^2_1 = 7.37$  ). De veiligheid op de experiment-tracé's neemt door de snelheidsmaatregelen relatief toe.

2. Er is een eveneens zeer significante interactie tussen de tracé-soort en de provincie van het wegvak, wat ook hier en om de reeds genoemde reden een artefact is.

3. Gezien het ontbreken van significante interacties van de verdeling naar provincie, met de fase in de uitvoering van de snelheidsmaatregelen kan, om kleine aantallen te vermijden, over provincies worden opgeteld.

4. De contrasten tussen de provincies, waarbij ingevolge de designmatrix eerst binnen de categoriën met advies-snelheden 60-80km/u en <80km/u, en vervolgens tussen deze twee categoriën naar effecten wordt gekeken, geven geen reden om provincies volgens de adviessnelheden te rubriceren.

LOG-LINEAIRE ANALYSE VOOR GEWOGEN POISSON VARIABELEN

v-80km/h v1:v-n v2:exp-ctr v3:Ov(uitgebr.)-NB(lj.V-ctr)-Ge-Ut(uitgebr.)

-> zw+UMS

AANTAL VARIABELEN:				3					
AANTAL KLASSEN:				2	2	4			
DATA: 95	158	125	72	245	44	73	403		
	13	31	22	15	53	27	30	127	
WEEGFACTOREN:	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	3.0	3.0	
		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

DESIGNMATRICES:

VAR 1 :	1	-1		
VAR 2 :	1	-1		
VAR 3 :	1	-1	0	0
	0	0	1	-1
	1	1	-1	-1

KLASSE-WAARDEN:

VAR 1 :	0.1987	-0.1987		
VAR 2 :	-0.3504	0.3504		
VAR 3 :	-0.0202	-0.0004	-0.2662	0.2868

GEOBSERVEERD - VERWACHT VOOR ELK EFFEKT :

NUL-GROEP 100 :							
	17.213	28.569	22.621	13.068	44.250	8.021	13.248
	72.729	-2.968	-6.926	-4.947	-3.408	-11.763	-6.047
	-6.706	-28.034					
NUL-GROEP 010 :							
	-40.078	-66.517	-52.668	-30.426	72.572	13.155	21.727
	119.279	-5.666	-13.220	-9.443	-6.505	15.815	8.129
	9.016	37.690					
NUL-GROEP 110 :							
	9.619	15.964	12.640	7.302	-27.496	-4.984	-8.232
	-45.193	-1.512	-3.528	-2.520	-1.736	5.389	2.770
	3.072	12.842					

NUL-GROEP 001 :

-1.949	-0.062	-38.275	18.076	-5.009	-0.017	-22.416
100.602	-0.275	-0.012	-6.862	3.865	-1.092	-0.011
-9.302	31.789					

NUL-GROEP 101 :

10.965	7.860	-12.987	-5.596	28.187	2.207	-7.606
-31.145	-1.751	-1.644	2.110	1.111	-6.939	-1.435
2.860	9.136					

NUL-GROEP 011 :

-24.680	55.114	42.056	-60.338	50.416	-23.723	-37.044
183.279	-3.489	10.953	7.540	-12.900	10.987	-14.660
-15.372	57.913					

NUL-GROEP 111 :

0.195	-16.180	12.356	-0.618	-0.502	4.122	-8.027
3.412	-0.028	2.918	-2.457	0.131	0.109	-2.807
3.003	-1.087					

EFFEKTEN	RUWE SCORES	ST. SCORES	CHI-KWADRATEN	D.F.R
0 0 0	14.5284	92.8614	8623.2432	1
1 0 0	0.7950	5.0814	25.8207	1
0 1 0	-1.4017	-8.9592	80.2678	1
1 1 0	0.4246	2.7142	7.3671	1
0 0 1	-0.0280	-0.1753	26.3345	3
0 0 2	-0.7820	-5.1090		
0 0 3	-0.0412	-0.2632		
1 0 1	0.1005	0.6293	5.2012	3
1 0 2	-0.0341	-0.2228		
1 0 3	0.3456	2.2093		
0 1 1	-0.9294	-5.8170	131.1225	3
0 1 2	1.4335	9.3655		
0 1 3	0.3948	2.5237		
1 1 1	0.1404	0.8785	3.3130	3
1 1 2	0.1586	1.0360		
1 1 3	-0.1903	-1.2164		



#### BIJLAGE 4. KOSTEN-EFFECTIVITEIT

Cruciaal is de vraag wat het effect van het totale systeem op de verkeers-veiligheid is. De baten dienen afgezet te worden tegen aanleg, aanschaf en operationele kosten inclusief kosten van vandalisme. Zoals reeds eerder is vermeld, is voor aanvang van de experimenten grof becijferd dat bij een besparing van 5,3 u.m.s.-ongevallen of 1,8 gewonden per jaar voor bedoelde tracés quitte wordt gespeeld. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de kosten van vandalisme. We dienen deze omslagwaarden na uitvoering van de experimenten aan te passen (kosten vandalisme, geactualiseerde kosten van schade in verband met kostenstijgingen sinds 1984). We krijgen globaal het volgende beeld te zien:

Op grond van tijdens het onderzoek gebleken gegevens zullen de jaarlijkse kosten hoger uitvallen. Vanwege vandalisme komen kosten voor onderhoud en reparaties op f 50.000,- en de totale kosten komen op f 90.000,-. \*

Kosten schade (lage schatting Flury, 1991: 1984 + 20%):

Doden	f 1.200.000,-
Gewonden	f 30.000,-
U.m.s.	f 10.000,-

\* Rekening houdend met de hogere kosten en hogere baten per bespaard ongeval of letsel, daalt het break-even point naar 3 gewonden of 9 u.m.s.-ongevallen per jaar. Daarbij zijn personele kosten van wegbeheerder en politie, en de baten van geïnde boetes niet in rekening gebracht.

Wordt nu dat break-even point bereikt?

In onderstaande tabel zijn de geregistreeerde aantallen ongevallen (N) in de aangegeven aantallen ongevalsperioden (Ong.per. = aantal perioden van 30 november t/m 30 juni) van de experimentgroep (exp.) en van de controlegroep (ctr.) samengeteld.  $E.(N-exp.na)$ : verwachtingswaarde aantal ongevallen op experimentweg in naperiode.

	N-ctr. vóór	N-ctr. na	N-exp. vóór	N-exp. na	E. (N-exp.na)	Reductie
Ong.per.	10	4	12	4		
Slachtoff.	137	35	67	14	14,25	0,25
U.m.s.	583	202	383	67	110,5	43,5

Berekende effecten van de snelheidsbeperkende maatregelen op de aantallen ongevallen op de experimentwegen.

Op grond van de geregistreeerde aantallen ongevallen op controlewegen in voor- en naperiode (N-ctr.vóór) en (N-ctr.na) en op experimentwegen in de voorperiode (N-exp.vóór) kan een verwachtingswaarde E(N-exp.na) voor aantallen ongevallen op experimentwegen in de naperiode worden berekend voor het geval dat geen snelheidsmaatregelen zouden zijn genomen.

$$E(N\text{-exp.na}) = (5/6) * x (N\text{-ctr.na}) x (N\text{-exp.vóór}) / (N\text{-ctr.vóór})$$

\* Correctie voor aantallen ongevalsperioden in de vóórperiode op experiment- en controlewegen (zie bovenstaande Tabel).

Het effect van de snelheidsmaatregel is berekend als verschil van de aldus berekende verwachtingswaarde en de geregistreeerde aantallen ongevallen in de naperiode:

$$\text{Reductie} = E(N\text{-exp.na}) - (N\text{-exp.na})$$

De doden en gewonden zijn bij elkaar opgeteld in verband met de voor statistische bewerkingen te geringe aantallen verkeersdoden. Uiteraard moet dan met een gewogen gemiddeld kostenbedrag per slachtoffer gerekend worden, dat op basis van aantallen doden (N-f) en gewonden (N-g) op controlewegen plus de voorperioden van de experimentwegen wordt berekend als volgt:

$$K(\text{slachtoffer}) = \{(N-f) \times f \text{ 1.200.000,-} + (N-g) \times f \text{ 30.000,-}\} / (N-f + N-g)$$

Met N-f = 16 en N-g = 223 wordt K(slachtoffer) = f 108.326,-

De rekenresultaten zijn gegeven in de laatste kolom van de tabel. Aangezien deze gegevens betrekking hebben op waarnemingsperioden van een half jaar moeten de genoemde reducties nog met een factor 2 vermenigvuldigd worden.

De kosten-baten berekening voor de vier installaties wordt nu als volgt:

<u>Kosten</u>	<u>Baten</u>
4 x f 90.000,- = f 360.000,-	0,50 x f 108.000,- = f 54.000,-
	<u>87,0 x f 10.000,- = f 870.000,-</u>
	Totaal = f 924.000,-

Hieruit blijkt dat de kosten in ruime mate door de baten worden gedekt.

Voor de duidelijkheid dient gesteld te worden dat de toegepaste systemen als interimmaatregel zijn te beschouwen: de berekening betreft slechts de vraag of deze maatregel kosten-effectief is.

Indien effectievere maatregelen ter verlaging van de rijsnelheid (en daarmee ter verhoging van de verkeersveiligheid) op dit soort wegen toegepast kunnen worden, dient hiervoor plaats gemaakt te worden. Gedacht wordt aan bijvoorbeeld herinrichting van de weg of invoering van rotondes in de plaats van kruispunten, voorzover geschikt bevonden om op 80 km/uur-wegen ingevoerd te worden of aan toekomstige snelheidsbegrenzers (technisch reeds realiseerbaar).