

VEILIGHEIDSCRITERIA VOOR VERKEERSVOORZIENINGEN II

Verslag van de analyses van het eerste wegennet

R-85-65

Ir. S.T.M.C. Janssen

Leidschendam, 1985

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

In deze studie van het verkeersproces op het 'eerste wegennet' van Nederland - het hoofdwegennet van het Structuurschema Verkeer en Vervoer SVV - zijn de letselongevallen over 1979 en 1980 in relatie gebracht met de weg- en verkeerskenmerken.

De weggedeelten van dit wegennet zijn eerst geordend naar wegkenmerken die nauw samenhangen met potentiële conflicten in de verkeerstroom. De relevante kenmerken zoals de aan- of afwezigheid van de verschillende voertuigsoorten, het wel of niet gescheiden zijn van rijrichtingen en de aan- of afwezigheid van afslaand, invoegend, kruisend en overstekend verkeer, zouden per wegcategorie onder alle omstandigheden voor de verkeersdeelnemer herkenbaar en voorspelbaar moeten zijn. Met deze gegevens uit de praktijk zijn uniforme groepen van weggedeelten samengesteld en verder geanalyseerd op homogeniteit in meer gedetailleerde weg- en verkeerskenmerken; d.w.z. er is gekeken naar al of niet gebruikelijke combinaties van die kenmerken. Binnen de homogene groepen is eerst gezocht naar verklaringen voor verschillen in onveiligheid uit verschillen in de verkeersintensiteit (werkdagjaargemiddelde). Met een aantal 'kencijfers' is de relatie tussen onveiligheid en verkeersintensiteit voor de wegcategorieën op het hoofdwegennet in tabelvorm en grafisch weer te geven. Er zijn lagere kencijfers geconstateerd binnen één intensiteitsklasse voor hiërarchisch hoger geordende weggedeelten. Dit houdt verband met de aanwezigheid van minder potentiële conflicten op hogere-orde wegen. Bij een aantal homogene groepen weggedeelten zijn de kencijfers voor de hoogste intensiteitsklasse relatief hoog. Dit veronderstelt een veiligheids-criterium voor de keuze van de wegcategorie bij overschrijding van een bepaalde intensiteitsgrens. De hier gehanteerde intensiteitsklassen zijn te grof om de grenswaarden te leveren.

De spreiding van de kencijfers binnen de intensiteitsklassen van de homogene groepen weggedeelten is groot ten opzichte van de gemiddelde waarde (tweemaal het gemiddelde). Een gedeelte van deze fluctuaties is toe te schrijven aan de toevalsfluctuaties van de ongevallen (Poisson-verdelingsassumptie) en van de verkeersintensiteiten. Daarnaast zijn er nog 'echte' verschillen die te maken hebben met gedetailleerde situatiekenmerken. De verwachting was dat bij de homogene groepen van weggedeelten

de gemiddelde waarde van het kencijfer lager ligt en de spreiding kleiner is dan bij de niet-homogene groepen. Dit is evenwel met deze gegevens niet vast te stellen. Het aantal niet-homogene weggedeelten is hiervoor te gering.

De invloed van meer gedetailleerde wegkenmerken (aanwezigheid van discontinuïteiten en parallelvoorzieningen) op het aantal ongevallen en het soort ongevallen (bijv. manoeuvre, lichtgesteldheid en soort betrokkenen) is onderzocht met behulp van multivariate analysetechnieken. De resultaten zijn pover. Dit kan betekenen dat de eerder genoemde toevalsfluctuaties voor het merendeel verantwoordelijk zijn voor de verschillen in onveiligheid binnen de homogene groepen weggedeelten. De analyses die verklaringen moeten geven voor de verschillen in onveiligheid tussen en binnen de groepen weggedeelten hebben met de beschikbare 'verklarende variabelen' niet meer opgeleverd.

In het vervolgonderzoek zal meer aandacht worden geschonken aan verkeersproceskenmerken als snelheid en verandering daarin, volgafstanden en rijstrookwisselingen ter verklaring van de verschillen in onveiligheid. Het onderzoekgebied wordt uitgebreid met lagere-orde wegen buiten de bebouwde kom.

## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
2. Probleemstelling
  - 2.1. Algemeen
  - 2.2. Probleemstelling ten behoeve van het eerste wegennet
3. Uitwerking van de inventarisering
  - 3.1. Uitgangspunten
  - 3.2. Weg- en verkeerskenmerken
  - 3.3. Inventarisering van ongevallen
  - 3.4. Uitvoering van de inventarisering
4. Analyses
  - 4.1. Inleiding
  - 4.2. Hypotheses
  - 4.3. Opzet van de analyses
  - 4.4. Analysebestanden
  - 4.5. Analyses naar homogeniteit van weggedeelten (HOMALS)
  - 4.6. Regressie-analyses
  - 4.7. CANALS-analyses
5. Conclusies
6. Vervolgonderzoek

### Referenties

### Bijlagen 1 t/m 10

## VOORWOORD

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV onderzoekt in haar project "Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen VvV" de verkeersveiligheidsaspecten van het verkeersproces op het wegennet in Nederland. Het onderzoek wordt van direct belang geacht voor het ontwerp en de onderhoudskwaliteit van de verschillende elementen waaruit de weg en de verkeersomgeving zijn opgebouwd. Nagegaan wordt hoe deze elementen een voor de verkeersdeelnemer voorspelbaar, uniform en samenhangend geheel kunnen vormen. In de veronderstelling dat verkeerssituaties onveilig zijn door niet herkenbare of niet voorspelbare procesvariabelen, worden wegen vergeleken op verschillen in onveiligheidsindicatoren en worden hypothesen getoetst over de samenhang tussen kenmerken van de situaties en het verkeersgedrag. Voor een optimalisatie van de verkeersveiligheid wordt een herkenbare categorie-indeling van wegen noodzakelijk geacht.

Het onderzoek is gestart met een inventarisering en analyse van het verkeersproces op de hoofdwegen buiten de bebouwde kom. Dit project is opgedragen door de Dienst Verkeerskunde van de Rijkswaterstaat. De inventarisering is uitgevoerd door het Bureau voor Ruimtelijke Ordening van Heeswijk b.v. onder begeleiding van een stafgroep. Hierin hebben vertegenwoordigers van de Rijkswaterstaat, de Provinciale Waterstaatsdiensten, de Directie Verkeersveiligheid, de Landinrichtingsdienst, een gemeentelijke instelling en de SWOV zitting. De samenstelling van de stafgroep VvV op 31 december 1985 is gegeven in Bijlage 1. De stafgroep heeft gerapporteerd aan de commissie Richtlijnen Ontwerp Niet-Autosnelwegen, RONA. De Dienst Verkeersongevallenregistratie VOR heeft de ongevalgegevens geleverd.

De SWOV is zeer erkentelijk voor de belangrijke bijdragen die de regionale directies van de Rijkswaterstaat en de Provinciale Waterstaatsdiensten hebben geleverd aan de inventarisering. Ook de leden van de stafgroep en de heren H. Botma en J.A.C. van Toorenborg worden bedankt voor hun aandeel in de discussies die aan dit rapport vooraf zijn gegaan. De analyse-technische werkzaamheden zijn verricht door F. Bijleveld in dienst van BRO. Het rapport is geschreven door S.T.M.C. Janssen, projectleider in de hoofdafdeling Strategisch onderzoek van de SWOV.

## 1. INLEIDING

De explosieve ontwikkeling van het gemotoriseerde wegverkeer heeft de maatschappij naast ontegenzeggelijke voordelen ook aanzienlijke nadelen bezorgd. Een van de schadelijkste bijprodukten van het verkeersproces is de verkeersonveiligheid. De aanpassing van het wegennet en het voertuigpark door de toename van de verkeersproduktie is uit oogpunt van de verkeersveiligheid achtergebleven. In ieder geval kan uit de ontwikkeling van het aantal verkeersongevallen worden afgeleid dat de mens nog niet goed ingesteld was op de snellere vervoerwijze. De zorg voor de verkeersveiligheid komt op gang nadat het aantal verkeersdoden sterk is gaan stijgen tot een maximum in 1972 van 3264 doden. De verbetering van de voertuigen, van de verkeersvoorzieningen en van de totale verkeersregeling dragen eraan bij dat na 1972 het aantal doden daalt. De uitbreiding van het hoofdwegennet van Nederland heeft daarin een belangrijke rol gespeeld. Ook de verkeersdeelnemers hebben in dit proces een belangrijke invloed. Door de toenemende ervaring met het verkeersproces en de verbetering van het onderwijs, de rijopleiding en de voorlichting worden de vaardigheden en de kennis steeds efficiënter ingezet om verstoringen (met schade en letsel als gevolg) te elimineren. Omdat bepaalde onderdelen van het verkeersproces langzamerhand beter voorspelbaar zijn geworden kunnen mogelijke verstoringen in het proces beter worden geïdentificeerd. In de jaren zeventig is het besef gegroeid dat de veiligheid gediend is met meer uniformiteit en continuïteit in de kenmerken van de verkeerssituaties. Er wordt verondersteld dat de verkeersonveiligheid bestreden kan worden met maatregelen die gericht zijn op een systematische indeling van het Nederlandse wegennet in wegcategorieën. Wanneer daarbij rekening wordt gehouden met de herkenningmogelijkheden voor de verkeersdeelnemer, kan de optimale verkeersveiligheid eerder worden bereikt.

Het onderzoek "Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen VvV", behandelt het probleem van de onveiligheid van het wegverkeer in Nederland. Nagegaan wordt welke eisen er gesteld moeten aan de vormgeving, de aankleding en de directe omgeving van de weg, gegeven de functie van die weg in het totale wegennet.

Welk belang heeft de verkeersfunctie voor de veiligheid van de verkeersvoorzieningen? Welk functioneel onderscheid kan worden aangebracht binnen

de wegennetten? Hoe vaak komen de verschillende verkeerssituaties voor en hoeveel ervaring hebben de verkeersdeelnemers met die situaties? Welke situaties moeten worden geëlimineerd en welke gestandaardiseerd? En tenslotte, welke informatie moet er aan de verkeersdeelnemers worden aangeboden opdat hun verwachtingspatroon van de 'standaard' in overeenstemming is met het optredende verkeersgedrag? Bij de beantwoording van deze vragen worden relaties gelegd tussen verkeersonveiligheid, voorspelbaarheid van verkeersgedrag en structuur en inrichting van het wegennet.

Het onderzoek wordt van direct belang geacht voor instanties die richtlijnen opstellen voor categorisering en uniformering van wegen. De Rijkswaterstaat kent twee commissies die richtlijnen uitgeven van wegen buiten de bebouwde kom; namelijk de Commissie Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen (ROA) en de Commissie Richtlijnen Ontwerp Niet-Autosnelwegen (RONA). De verkeerssituaties binnen de bebouwde kom worden behartigd door het Studiecentrum Verkeerstechiek (SVT) middels het uitbrengen van Aanbevelingen voor Stedelijke Verkeersvoorzieningen (SVT, 1986).

De veronderstellingen met betrekking tot een (her)structurering en (her)inrichting van het Nederlandse wegennet ter bevordering van de verkeersveiligheid zullen in praktijksituaties getoetst moeten worden. Daarbij is het nodig een inzicht te krijgen in de huidige verkeerssituaties in Nederland, de omvang van de verkeersveiligheidsproblemen en de relevantie van diverse aspecten binnen het verkeersproces. In het SWOV-project "Kencijfers" wordt nagegaan hoe dit voor de korte termijn mogelijk is (SWOV, 1986).

De omvang en de complexiteit van het wegennet vereist allereerst een opsplitsing in wegennetten binnen en buiten de bebouwde kom. Verder zijn de wegennetten buiten de bebouwde kom onderscheiden naar de mate waarin ze een verkeersfunctie vervullen. Volgens het concept voor de categorie-indeling van wegen uitgebracht door de Commissie RONA (RONA, 1980) zijn er drie wegennetten:

- Eerste wegennet. Het wegennet met de hoogste functie wordt gevormd door een gesloten net van hoofdverbindingen tussen landsdelen en sociaal-culturele en sociaal-economische centra in binnen- en buitenland. Dit wegennet is vergelijkbaar met het hoofdwegennet zoals dat is vastgesteld in het Structuurschema Verkeer en Vervoer; veel rijkswegen en enkele provinciale wegen maken hier deel van uit.



- Tweede wegennetten. Wegennetten met de middelste functie zijn voor het regionale verkeer. Dat is het verkeer tussen regio's en tussen sociaal-culturele en sociaal-economische centra in een regio. In de praktijk zijn de wegen van deze wegennetten voornamelijk onder provinciaal beheer en maken zij deel uit van secundaire en tertiaire wegenplannen.

- Derde wegennetten. Wegennetten met de laagste functie zijn voor ontsluiting van een landelijk gebied en voor het streekvervoer: het verkeer over korte afstanden binnen stadsgewesten of tussen kleinere centra in de regio's. De wegen binnen deze wegennetten zijn in hoofdzaak gemeentelijke wegen, kwartaire planwegen en overige niet-planwegen.

Na een voorbereidende fase met een uitwerking van de probleemstelling en de opzet van de inventarisering (Janssen, 1979b) is uitvoering gegeven aan de inventarisering van het eerste wegennet (Bueninck & Janssen, 1983). Het VvW-project is gestart met dit wegennet omdat de structuur en de inrichting al in belangrijke mate onderworpen zijn aan de eisen voor categorisering en uniformering. Het voorliggende rapport bevat de verslaglegging van de analyses van de gegevens over het eerste wegennet. De analyses zijn binnen het VvW-onderzoek gericht op de volgende algemene doelstellingen:

1. Onderscheid aanbrengen in verkeerssituaties op grond van de mogelijke conflicten tussen de aanwezige voertuigen.
2. Kencijfers vaststellen waarmee de mate van verkeersonveiligheid wordt uitgedrukt voor de onderscheiden verkeerssituaties.
3. Verschillen in onveiligheid verklaren uit verschillen in vormgeving en gebruik van verkeersvoorzieningen.
4. Adviezen leveren voor maatregelen die vormgeving en gebruik zodanig beïnvloeden dat de verkeersveiligheid toeneemt.

Met dit onderzoek kan het veronderstelde positieve effect van de categorisering en uniformering van de hoofdwegen op de verkeersveiligheid worden nagegaan en worden bouwstenen geleverd voor de ontwerprichtlijnen van die wegen per categorie.

In het analysebestand van het eerste wegennet is ruim 2000 kilometer weglengte aanwezig. Hiervan is ongeveer 1400 km autosnelweg, 500 km autoweg en 100 km overige weg.

## 2. PROBLEEMSTELLING

### 2.1. Algemeen

De studie van de verkeersonveiligheid op het Nederlandse wegennet begint met een beschrijving van het rijgedrag van de verkeersdeelnemers. Het doel van de studie is het verklaren van de relaties tussen aspecten van het rijgedrag en aspecten van de verkeerssituaties waarin het gedrag zich manifesteert. Het rijgedrag wordt gedefinieerd in termen van taken voor de verkeersdeelnemer. De taken worden onderscheiden in taken die betrekking hebben op de routekeuze en taken die de manoeuvrekeuze betreffen.

De routekeuze wordt gebaseerd op de kennis van het wegennet voordat de rit is gestart en op de informatie die onderweg aangeboden wordt. De bereikbaarheid van bestemmingen, de toegankelijkheid van het hoofdwegennet en de kwaliteiten van de verkeersafwikkeling zijn de criteria bij de keuze van de route. Men kan veronderstellen dat wegen met meer permanente en continue weg- en verkeerskenmerken de voorkeur hebben boven wegen met meer tijd- en plaatsafhankelijke variatie in die kenmerken. Dit vanwege een geringere manoeuvreerinspanning bij een overeenkomstige reistijd of een hoger prestatieniveau bij eenzelfde inspanning. De overwegingen die daarbij een rol spelen zijn de gestrektheid en de toegankelijkheid van de weg en de signalering van de route. De wegen kunnen naar hun ontwerp-elementen onderscheiden worden in een aantal categorieën volgens hiërarchische niveaus van vereiste manoeuvreerinspanning. Naarmate het tracé en het lengteprofiel gestrekter zijn (en het dwarsprofiel breder is), wordt de verkeersfunctie van wegen doorgaans belangrijker. Verkeersfunctie wordt hier gedefinieerd als de mogelijkheid die een verkeersvoorziening geeft tot vlotte verplaatsingen van voertuigen. De verkeersfunctie neemt toe wanneer de vlotheid toeneemt bij gelijke manoeuvreerinspanning. De toegankelijkheid wordt bepaald door het aantal aansluitingen (kruispunten, in- en uitvoegingen) en uitritten (aansluitingen van particuliere wegen). Deze permanent en discontinu aanwezige wegkenmerken geven de weg een erfontsluitingsfunctie: de mogelijkheid wordt geboden tot het bereiken van bestemmingen en het verblijven aldaar. Bij menging van beide functies ontstaan er veelal (veiligheids)problemen op het niveau van de manoeuvres.

Bij de manoeuvrekeuze kunnen tenminste twee deeltaken onderscheiden worden. Een eerste deeltaak is het volgen van de weg, dat wil zeggen dat als een bestuurder zijn reisdoel wil bereiken hij er in ieder geval voor moet zorgen dat het voertuig op de weg blijft. Een tweede deeltaak van de bestuurder is het vermijden van botsingen met andere verkeersdeelnemers of obstakels die zich mogelijk op de rijbaan bevinden, ook bijvoorbeeld stilstaande voertuigen. Deze deeltaken manifesteren zich in een aantal manoeuvres, zoals inhalen, afslaan en oversteken.

Beslissingen binnen de manoeuvrekeuze worden gebaseerd op enerzijds waarnemingen van beschikbare en benodigde bewegingsruimten en anderzijds voorspellingen van die ruimten.

Risico is aanwezig als de werkelijk benodigde ruimte groter is dan voorspeld en/of de beschikbare ruimte kleiner is dan voorspeld.

De kans op succes van een corrigerende manoeuvre wordt bepaald door de in langs- en dwarsrichting aanwezige reserve aan beschikbare bewegingsruimte, resp. reserve aan reactiecapaciteit. Verhoging van deze kans betekent het leveren van extra manoeuvreerinspanning.

Een meer riskante beslissing betekent het accepteren van een kleiner verschil tussen benodigde en beschikbare bewegingsruimte. Het resultaat daarvan is afname van de reistijd en toename van het risico.

Dit verschil, op te vatten als een veiligheidsmarge, is geen constante grootte maar varieert van manoeuvre tot manoeuvre, afhankelijk van bijvoorbeeld ervaring, leeftijd, vermoeidheid en alcoholgebruik (interne factoren), maar ook van omstandigheden buiten de verkeersdeelnemer zoals het voertuig, de weg, het verkeer en de atmosferische gesteldheid (externe factoren).

Deze veronderstellingen die al in 1971 door Griep zijn geformuleerd (Griep, 1971) vormen het uitgangspunt voor het onderzoek naar de veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen. Een kernprobleem daarin is hoe het verwachtingspatroon (het waarnemen) van de verkeersdeelnemer in relatie kan worden gebracht met de voorspelbaarheid van bewegingsbeperkingen (manoeuvreerinspanning). Ook van belang is de sequentiële verwachting, dat wil zeggen de verwachting gebaseerd op de informatie over de naderende verkeerssituaties op een route en gebaseerd op ervaring met soortgelijke verkeerssituaties en met verkeerssituaties eerder op die route. De algemene hypothese luidt: De verkeersveiligheid is gebaat bij een juiste verwachting van de verkeersdeelnemers over het verkeersgedrag.

In het pre-advies ten behoeve van de Congresdag 1974 van de Vereniging Het Nederlandsche Wegcongres (Janssen, 1974) is reeds een aantal functionele eisen geformuleerd die uit oogpunt van verkeersveiligheid aan het wegontwerp gesteld kunnen worden. Ook zijn voorbeelden gegeven van het vertalen van functionele eisen in meer constructieve eisen voor de structurering van wegennetten en inrichting van wegen (zie Janssen, 1976, 1977 en 1979a). In het VvV-project worden deze veiligheidscriteria in concrete verkeerssituaties getoetst.

In dit rapport worden de verkeerssituaties vooralsnog slechts beschreven in termen van bewegingsmogelijkheden van de aanwezige vervoermiddelen (incl. voetgangers) en de daaruit af te leiden potentiële conflicten. Overige gedragsbeïnvloedende variabelen kunnen in een later stadium meegenomen worden ter verklaring van geconstateerde verschillen tussen en binnen de onderscheiden verkeerssituaties. Nu wordt onderscheid gemaakt in:

- soort vervoermiddel, met als relevante kenmerken: (top)snelheid, afmetingen, acceleratie- en deceleratievermogen, stabiliteit en manoeuvreerbaarheid en waarneembaarheid;
- hoeveelheid vervoermiddelen die zich gedurende een bepaalde periode verplaatsen binnen de verkeerssituatie;
- de mogelijke manoeuvres van de aanwezige vervoermiddelen. In langsrichting zijn manoeuvres te onderscheiden met betrekking tot positie en positieverandering van tegemoetkomende vervoermiddelen (tegenliggers) en van vervoermiddelen die in dezelfde richting rijden (voor- en achterliggers) ten opzichte van de eigen beweging en ten opzichte van de begrenzing van de rijbaan of rijstrook (manoeuvrerruimte). Onderscheid van manoeuvres in dwarsrichting hebben betrekking op positie en positieverandering van de kruisende vervoermiddelen (dwarsliggers).

Verkeersprocessen kenmerken zich door combinaties van bovengenoemde kenmerken; bijvoorbeeld:

Verkeerssituatie 1: uitsluitend motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 60 km per uur, een intensiteit van 15.000 voertuigen per etmaal, geen tegemoetkomend verkeer, met inhaalmogelijkheden, geen kruisend of overstekend verkeer, wel in- en uitvoegend verkeer.

Verkeerssituatie 2: alle soorten vervoermiddelen kunnen en mogen voorko-

men, de intensiteiten zijn verschillend per soort vervoermiddel en sterk wisselend in de tijd, alle vormen van kruisend, overstekend, in- en uitvoegend verkeer kunnen voorkomen.

Uit de combinaties van deze kenmerken kan vervolgens worden afgeleid welke conflicten wel of niet mogelijk zijn. Ook de verkeersdeelnemer leidt de potentiële conflicten af uit zijn waarnemingen van en ervaring met combinaties van weg- en verkeerskenmerken.

Bijlage 2 geeft een indeling van de verkeerssituaties naar wegkenmerken die verband houden met de aan- en afwezigheid van de verschillende conflicten in het verkeersproces. In die bijlage is ook een lijst opgenomen met begrippen die bij de beschrijving van de verkeerssituaties een specifieke betekenis hebben.

## 2.2. Probleemstelling ten behoeve van het eerste wegennet

Hier wordt verder het verkeersveiligheidsprobleem beschreven dat zich voordoet op het eerste wegennet buiten de bebouwde kom.

De te onderzoeken verkeerssituaties van het eerste wegennet zijn ingedeeld in twee typen locatie-eenheden:

- kruispunttype 1-1; dit is een kruising van tenminste twee wegen die tot het eerste wegennet behoren (wegtype 1);
- weggedeelte type 1; dit is een gedeelte van een weg die behoort tot het eerste wegennet.

Het wegennet is voorzien van een locatiecodering die aansluit bij de VOR-locatiecodering. De ongevalgegevens zijn gevraagd per locatie-eenheid kruispunttype 1-1 en weggedeelte type 1. Bij de vaststelling van het eerste wegennet is het SVV-hoofdwegennet op kaart aangegeven voor de situatie op 1 januari 1981. Er komen twee soorten wegen voor: de bestaande hoofdwegen en de toegevoegde hoofdwegen (zie Bijlage 3.1). De toegevoegde wegen vullen de hiaten in het eerste wegennet totdat de geprojecteerde wegen van het SVV gerealiseerd zijn en de taak overnemen. Er moet dus rekening gehouden worden met wijzigingen in het hoofdwegennet, te meer daar ook de geprojecteerde wegen voortdurend ter discussie staan.

Vooralsnog lijkt het voldoende de onderzoekperiode in jaren onder te verdelen en dus per jaar een hoofdwegennet vast te stellen. De overige verharde openbare wegen buiten de bebouwde kom zijn in dit onderzoek onder-

gebracht in de zogenoemde tweede en derde wegennetten. Een tweede, resp. derde wegennet ligt in deze opvatting binnen een 'maas' van het eerste, resp. tweede wegennet. In praktijk bestaan de tweede wegennetten voornamelijk uit secundaire en tertiaire planwegen. De derde wegennetten bevatten voornamelijk kwartaire wegen en niet-planwegen onder beheer van lagere overheden zoals gemeenten en waterschappen.

De wegennetten worden niet beperkt door gemeentelijke of provinciale grenzen; uiteraard wel door de rijksgrens. In het onderhavige deelonderzoek zijn alleen wegen van het eerste wegennet (wegtype 1) als locatie-eenheden onderzocht. De kruisingen met wegen van het tweede en derde wegennet (kruispunttype 1-2, resp. 1-3) zijn daarbij als kenmerken opgenomen van de weggedeelten van het eerste wegennet.

Voor het VvV-onderzoek is de algemene hypothese:

"De verkeersveiligheid is gebaat bij een juiste verwachting van de verkeersdeelnemers over het verkeersgedrag".

Voor het deelonderzoek dat het eerste wegennet behandelt kan een aantal specifieke hypothesen worden opgesteld. Alvorens dit te doen wordt een beschrijving gegeven van het verkeersgedrag op het eerste wegennet en de verwachting daaromtrent bij de verkeersdeelnemer.

Op het eerste wegennet mag men, gezien de functie die het heeft, voornamelijk snelverkeer (lichte en zware motorvoertuigen) verwachten. De bewegingskenmerken kunnen het verkeersgedrag objectief beschrijven in termen van positie en verandering in positie van de vervoermiddelen, zoals snelheid, versnelling en vertraging in langs- en dwarsrichting ten opzichte van de weg en ten opzichte van de vervoermiddelen onderling (snelheidsverschillen). Deze gedetailleerde kenmerken zijn echter voor het eerste wegennet in zijn totaliteit niet te verzamelen. Daarom zijn in eerste instantie kenmerken in het onderzoek meegenomen die een duidelijke relatie hebben met bovengenoemde bewegingskenmerken en die bovendien eenvoudig en snel te verzamelen zijn. Dit zijn de intensiteitsklasse van motorvoertuigen, het percentage zware motorvoertuigen en de mogelijke aanwezigheid van het langzaam verkeer, bestaande uit overige motorvoertuigen (o.a. landbouwvoertuigen) en niet-motorvoertuigen. In combinatie met wegkenmerken als aantal rijbanen, aantal rijstroken en soorten parallelvoorzieningen, is in globale termen het gedrag in een verkeerssituatie te beschrijven in aantal en type van mogelijke conflicten tussen vervoermiddelen.

Voor verkeerssituaties op de weggedeelten van het eerste wegennet wordt het verkeersgedrag bijvoorbeeld bij een autosnelweg afgeleid uit de verkeerskenmerken:

- intensiteit van motorvoertuigen;
- percentage zware motorvoertuigen;
- afwezigheid van andere soorten vervoermiddelen;
- afwezigheid van tegemoetkomend verkeer;
- afwezigheid van kruisend en overstekend verkeer;

en uit de wegkenmerken:

- twee rijbanen;
- twee (of drie of vier) rijstroken per rijbaan;
- afwezigheid van kruispunten (gelijkvloerse kruisingen);
- aanwezigheid van het verkeersbord dat de autosnelweg aanduidt.

Dergelijke kenmerken zijn ook voor autowegen en de overige wegen buiten de bebouwde kom aan te geven. Bij het ordenen van de verkeerssituaties die voor kunnen komen is een indeling voorgesteld in een aantal wegcategorieën. Deze indeling sluit zoveel mogelijk aan op indelingen die gebaseerd zijn op de wenselijke verkeersfuncties van wegennetten en wegverbindingen; vergelijk de hoofdcategorie-indeling van wegen buiten de bebouwde kom (RONA, 1980).

- A. autosnelweg
- B. autoweg
- C. weg met gesloten verklaring voor alle langzaam verkeer of alleen voor fiets- en bromfietsverkeer
- D. weg voor alle verkeer.

Het eerste wegennet bestaat voornamelijk uit de hoofdcategorieën autosnelwegen (A) en autowegen (B), zeker wat betreft de bestaande en geprojecteerde wegen. De wegen die nu als toegevoegd worden aangewezen zijn voornamelijk wegen met een gesloten verklaring (hoofdcategorie C) of wegen voor gemengd verkeer (hoofdcategorie D). Een aantal van de toegevoegde hoofdwegen gaat zelfs door bebouwde kommen. Nadat de geprojecteerde wegen gerealiseerd zijn, zullen de toegevoegde hoofdwegen naar alle waarschijnlijkheid tot de tweede wegennetten gaan behoren.

Gegeven de functie die wegen van het eerste wegennet vervullen of behoren te vervullen, zal de verwachting van de verkeersdeelnemers ten aanzien

van het aantal en het type van mogelijke conflicten op de hoofdcategorieën A en B eerder met de werkelijkheid overeenstemmen dan op de hoofdcategorieën C en D.

In de laatstgenoemde groep van wegen zullen meer en anderssoortige conflicten (o.a. met langzaam verkeer) optreden dan de verkeersdeelnemers verwachten op een weg die onderdeel uitmaakt van het hoofdwegennet. Derhalve wordt verondersteld dat op hoofdcategorieën A en B minder ongevallen plaatsvinden in verhouding tot de hoeveelheid verkeer dan op de hoofdcategorieën C en D, die ook tot het eerste wegennet behoren.

In een later stadium van het onderzoek zal het mogelijk zijn ook vergelijkingen uit te voeren van wegcategorieën die in verschillende wegennetten zijn opgenomen. Bijvoorbeeld een vergelijking van wegen in tweede en derde wegennetten.

Het deelonderzoek op het eerste wegennet maakt nu wel vergelijkingen mogelijk van verkeerssituaties binnen eenzelfde categorie van wegen met eenzelfde netwerkfunctie. In het algemeen wordt verondersteld dat dergelijke situaties relatief veiliger zijn naarmate ze vaker voorkomen en meer worden gebruikt. Immers door meer ervaring van de verkeersdeelnemer met verkeerssituaties neemt de herkenbaarheid en de voorspelbaarheid van het verkeersgedrag met de mogelijke conflicten toe.

Dit leidt tot de veronderstelling dat binnen een wegcategorie verkeerssituaties die afwijken van de uniformiteit in de vormgeving van de weg relatief onveiliger zijn dan de uniforme situaties. Verder wordt voor de wegcategorieën van het eerste wegennet een grotere uniformiteit verwacht naarmate de categorie hoger geordend is naar verkeersfunctie. Het verschil in onveiligheid tussen uniforme en niet-uniforme situaties voor bijvoorbeeld de autosnelwegen wordt dus groter verondersteld dan de verschillen tussen dergelijke situaties voor de lagere wegcategorieën.

In het onderzoek kan een praktische omschrijving worden gegeven van een uniforme verkeerssituatie als een situatie waarvoor een combinatie van weg- en verkeerskenmerken is geïnterpreteerd die binnen een bepaalde wegcategorie veel voorkomt.

Een uitwerking van de inventarisatie van wegedeelten en kruisingen van het eerste wegennet wordt in de volgende paragrafen gegeven.



### 3. UITWERKING VAN DE INVENTARISERING

#### 3.1. Uitgangspunten

De voor het onderzoek benodigde gegevens zijn in drie hoofdgroepen onder te verdelen:

- frequenties van voorkomen van wegkenmerken en omstandigheden in de verschillende verkeerssituaties;
- frequenties van gebruik van verschillende verkeerssituaties (intensiteiten);
- frequenties van verkeersongevallen.

Het verzamelen van deze gegevens heeft plaatsgevonden via twee verschillende lijnen.

De weg- en verkeerskenmerken zijn geïnventariseerd met medewerking van de wegbeheerders, terwijl de gegevens van de verkeersongevallen verkregen zijn via de Dienst Verkeersongevallenregistratie (VOR).

Hierbij is ervan uitgegaan dat slechts die kenmerken in het onderzoek worden betrokken, waarvan verondersteld kan worden dat deze bij de wegbeheerders bekend zijn, zodat uitvoerig veldwerk ten behoeve van de inventarisering vermeden kan worden.

In latere fasen van het onderzoek kunnen meer gedetailleerde inventarisaties worden uitgevoerd van onderdelen in het eerste wegennet, afhankelijk van meer toegespitste hypothesen.

Uit het met vertegenwoordigers van de VOR gevoerde overleg is gebleken dat bij de wegen van het eerste wegennet als locatiecodering van de geregistreerde ongevallen de hectometrering van de weg is gebruikt. Om aansluiting van diverse bestanden op elkaar mogelijk te maken, moet deze zelfde ingang dus ook bij de weg- en verkeerskenmerken worden gebruikt.

Verder bleek de betrouwbaarheid van aan de hectometrering gekoppelde ongevallengegevens sinds 1 januari 1979 voldoende te zijn om als basis voor dit onderzoek te kunnen dienen.

Voor de inventarisering van weg- en verkeerskenmerken zijn daarom de jaren 1979 en 1980 gekozen als periode waarin de gegevens worden verzameld.

Zoals tijdens het proefproject was gebleken kan het volledige eerste wegennet in het onderzoek worden opgenomen. In principe is daarvoor het hoofdwegennet van het Structuurschema Verkeer en Vervoer gekozen, voor zover dit ten tijde van de start van het onderzoek bekend was. Dit wil zeggen dat als basis voor het hoofdwegennet heeft gegolden de regeringsbeslissing omtrent het SVV, zoals deze in 1979 aan het parlement is aangeboden.

In plaats van de in dit hoofdwegennet opgenomen geprojecteerde wegen zijn in het netwerk een aantal zogenaamde 'toegevoegde hoofdwegen' opgenomen, die voorlopig de functie van de nog niet gerealiseerde wegen vervullen. Het aanwijzen van deze toegevoegde hoofdwegen is gebeurd in overleg met vertegenwoordigers van de regionale directies van Rijkswaterstaat en van alle provinciale waterstaten. Hiertoe hebben vier regionaal gespreide bijeenkomsten plaatsgevonden, waarbij tevens was zorggedragen voor de aanwezigheid van een vertegenwoordiger van de het onderzoek begeleidende stafgroep.

In het eerste wegennet dat aldus is gedefinieerd, worden de kruisingen onderscheiden van de wegvakken, waarbij een wegvak aan begin en eind altijd wordt begrensd door een kruising.

### 3.2. Weg- en verkeerskenmerken

Bij de opzet van het onderzoek is verondersteld dat met name van het eerste wegennet reeds zoveel bekend is dat bij de uitvoering van dit deel van het onderzoek het uitvoeren van veldwerk ten behoeve van de inventarisering voorkomen dient te worden.

De te inventariseren kenmerken dienen dus bekend te zijn, of anderszins ter beschikking staand kaartmateriaal afgeleid te kunnen worden.

Gezien het stadium van dit onderzoek is bij de inventarisatie van wegkenmerken volstaan met kenmerken die voor de verkeersdeelnemer direct waarneembaar zijn en die de aard en afwikkelingskwaliteit van het verkeer bepalen.

Voor het verzamelen van de relevant geachte kenmerken is een inventarisatie-formulier samengesteld, dat in conceptvorm met de contactpersonen bij alle provinciale directies van Rijkswaterstaat, alle provinciale waterstaten en de directie Zuiderzeewerken van Rijkswaterstaat is besproken. Dit overleg heeft uiteindelijk geresulteerd in de inventarisatieformulier-

ren, zoals deze als Bijlagen 3.3 en 3.4 zijn opgenomen. De formulieren zijn respectievelijk gericht op de weg- en verkeerskenmerken van weggedeelten en op de wegkenmerken van kruisingen.

Bij deze laatste zijn de verkeerskenmerken niet opgenomen, omdat deze reeds bekend zijn van de aansluitende weggedeelten.

Ten behoeve van de invulling van de inventarisatieformulieren is een toelichting opgesteld, die als bijlage in het inventariseringsrapport is opgenomen (Bueninck & Janssen, 1983).

De kenmerken die voor de inventarisering van weggedeelten in aanmerking zijn gekomen, kunnen globaal als volgt worden omschreven (zie Bijlage 3.3):

- administratieve gegevens (vragen 1 t/m 6): situering (provincie), code-nummer van het weggedeelte, hectometrering (begin en einde van het weggedeelte), wegbeheerder en de dienst waarbij het betreffende formulier is ingevuld;
- wegkenmerken (vragen 7 t/m 19): ligging binnen of buiten de bebouwde kom, het al of niet voorrangsweg zijn van het betreffende weggedeelte, een wegcategorie-indeling die aansluiting geeft op de RONA-categorisering, het aantal hoofdrijbanen en rijstroken, aard en aantal van parallelvoorzieningen, aard en aantal van kruisingen; bovendien de vraag of de ingevulde kenmerken betrekking hebben op het jaar 1979 of 1980 (of beide) en of gedurende de onderzoeksperiode sprake is geweest van een bijzondere situatie (werk in uitvoering);
- verkeerskenmerken (vragen 20 t/m 24): gemiddelde etmaalintensiteiten van motorvoertuigen op werkdagen, zaterdag en zondag en het aandeel vrachtverkeer hierin op werkdagen. (Hetzelfde is gevraagd voor het fiets- en bromfietsverkeer, hierbij diende tevens de bron van deze gegevens aangegeven te worden).

Bij de gebruikte klasse-indelingen voor aandeel vrachtverkeer, intensiteit (brom)fietsverkeer en aandeel bromfietsverkeer is vanwege de vergelijkbaarheid aangesloten bij de gebruikte indelingen bij eerder uitgevoerde inventarisaties (RONA-project "Onderzoek rijstrookbreedten", SWOV-project "Onderzoek Noord-Brabant"). Tenslotte is gevraagd voor de weggedeelten die onderdeel uitmaken van toegevoegde hoofdwegen, aan te geven welk deel van het verkeer niet meer van de weg gebruik zou maken, indien het geprojecteerde deel van het hoofdwegenet gerealiseerd zou zijn.

Voor de inventarisering van kruisingen is volstaan met de volgende kenmerken (zie Bijlage 3.4):

- administratieve gegevens (vragen 1 t/m 4): gegevens omtrent de provincie waarin de kruising is gelegen, het codenummer en de dienst waar het formulier is ingevuld;
- overige kenmerken (vragen 5 t/m 10): het aantal en de aard van de kruispunten en aansluitingen, die onderdeel voor de kruising zijn; alsmede de totale tot de kruising behorende rijbaanlengte, tenslotte de vraag of de ingevulde gegevens voor 1979 of voor 1980 golden (of voor beide) en of gedurende de onderzoeksperiode sprake is geweest van bijzondere situaties (werk in uitvoering).

### 3.3. Inventarisering van ongevallen

De inventarisering van ongevallen heeft zich beperkt tot ongevallen met slachtoffers (doden en gewonden) die op het eerste wegennet zijn geregistreerd in de jaren 1979 en 1980.

Voor gedetailleerde analyses staan alle kenmerken van ongevallen ter beschikking die bij de VOR geregistreerd zijn (vgl. A3-staat van de VOR in 1978).

### 3.4. Uitvoering van de inventarisering

Reeds bij de voorbereiding van het onderzoek is aan de betrokken wegbeheerders verzocht contactpersonen ter beschikking te stellen, opdat van meet af aan zoveel mogelijk van de aanwezige lokale kennis gebruik gemaakt zou kunnen worden. Op deze wijze zou bovendien de beste garantie verkregen kunnen worden dat het niveau van inventariseren aansluit bij reeds aanwezig basismateriaal. De regionale directies van Rijkswaterstaat en alle provinciale waterstaten hebben op deze wijze hun medewerking verleend.

In een eerste serie van vier regionaal gespreide bijeenkomsten is met deze contactpersonen het eerste wegennet (hoofdwegen en toegevoegde hoofdwegen) vastgesteld en is een uiteenzetting gegeven over de bedoeling van het onderzoek.

Na de vaststelling van het eerste wegennet is hiervan door de VOR de localisering gedefinieerd, overeenkomstig de locatiecodering zoals deze bij de inventarisering van de ongevallen is toegepast.

Dit houdt in dat alle wegvakken en knooppunten een codenummer hebben gekregen en dat begin en einde van de wegvakken, alsmede de bebouwde-komgrenzen, zoveel mogelijk door middel van de hectometrering zijn vastgelegd.

In een tweede serie bijeenkomsten zijn de inventarisatieformulieren met de daarbij behorende toelichting besproken. Uiteraard hebben deze besprekingen geleid tot een aantal aanpassingen van de vraagstelling. Ook bleek dat binnen de bebouwde kommen problemen met de inventarisering verwacht zouden moeten worden.

Dit is de reden dat binnen de grotere steden gelegen delen van het hoofdwegennet buiten de inventarisering zijn gehouden.

De kaarten van het eerste wegennet, met daarop aangegeven de locatiecodering van wegvakken en kruisingen, zijn te zamen met de definitieve inventarisatieformulieren en de daarbij behorende toelichting via de contactpersonen aan de betrokken wegbeheerders gezonden voor de feitelijke inventarisering van de weg- en verkeerskenmerken.

Essentieel hierbij was dat door de wegbeheerders op basis van discontinuïteiten in een aantal kenmerken de wegvakken moesten worden onderverdeeld in weggedeelten. Deze kenmerken zijn:

- de wegbeheerder
- ligging binnen of buiten de bebouwde kom
- voorrangsweg
- wegcategorie
- aantal hoofdrijbanen
- aantal rijstroken
- aard en aantal van de parallelvoorzieningen
- intensiteit van de motorvoertuigen.

Indien als gevolg hiervan een weggedeelte zou ontstaan korter dan 500 m, dan is geen nieuw weggedeelte onderscheiden, maar is de discontinuïteit als zodanig als kenmerk geïnventariseerd.

De aard van de discontinuïteiten kan nader worden bepaald als bij de analyse blijkt dat aan meer gedetailleerde kenmerken behoefte bestaat. Waar dat mogelijk was zullen de wegbeheerders de hun gevraagde gegevens ontleend hebben aan andere onderzoeken. Centraal heeft een terugkoppeling naar eerdere inventarisaties niet plaatsgevonden.

De inventarisering van de ongevallengegevens is geheel uitgevoerd door de

VOR. De hieruit voortgekomen gegevens met betrekking tot de provincie Drenthe zijn vergeleken met de eigen onderzoekgegevens van de provinciale waterstaat van die provincie. Het bleek dat de verschillen in uitkomsten uit beide gegevensbestanden gering waren, zodat verder is aangenomen dat het door de VOR geleverde inventarisatiemateriaal voldoende betrouwbaar is.

De beoordeling van de gegevens, zoals deze via de inventarisatieformulieren zijn ontvangen, heeft ertoe geleid dat in de verwerking van de inventarisatiegegevens alleen de buiten de bebouwde kom gelegen weggedeelten zijn opgenomen. Ook de op de kruisingen betrekking hebbende gegevens zijn in deze rapportage summier opgenomen, vanwege de onbetrouwbaarheid ervan. Verder zijn die weggedeelten buiten de beschouwing gebleven, waarvan één of meer essentiële kenmerken ontbraken.

Op Bijlagen 3.3 en 3.4 wordt een vergelijking gegeven van het eerste wegennet, zoals dit voor inventarisering in aanmerking kwam en het totaal van de weggedeelten, zoals dit uiteindelijk in de verwerking is opgenomen.

De gegevens die op de geïnventariseerde weggedeelten betrekking hebben zijn slechts globaal gecontroleerd (bijv. op aansluitende hectometring). Alvorens de analyse op basis van de verzamelde gegevens uit te voeren, is voor een aantal kenmerken de betrouwbaarheid van de inventarisatiegegevens nader getoetst; een beperkt aantal correcties is aangebracht.

De resultaten van de inventarisering zijn opgenomen in het rapport "Inventarisering eerste wegennet" (Bueninck & Janssen, 1983).

#### 4. ANALYSES

##### 4.1. Inleiding

In de analyses zijn de geïnventariseerde kenmerken van de weggedeelten in verband gebracht met de geregistreerde ongevallen. De weggedeelten laten zich ten eerste onderscheiden op de wegkenmerken die nauw samenhangen met potentiële conflicten tussen de toegestane voertuigsoorten. Voor deze uniforme groepen is verder onderscheid gemaakt naar homogene en niet-homogene weggedeelten, gebaseerd op respectievelijk gebruikelijke en extreme combinaties van weg- en verkeerskenmerken. Binnen de homogene groepen is gezocht naar verklaringen van verschillen in onveiligheid uit verschillen in gebruik (verkeersintensiteit).

Ook is de invloed onderzocht van de wegkenmerken, zowel tussen als binnen de homogene groepen van weggedeelten.

De analyseresultaten kunnen aanleiding zijn voor adviezen aan de wegbeherende instanties als blijkt dat bepaalde combinaties van vormgeving en gebruik een aantoonbare invloed hebben op de veiligheid. De resultaten zullen echter in dit stadium van het onderzoek eerder leiden tot nadere studie op een aantal onderdelen van het eerste wegennet. Deze studies worden meer hypothesetoetsend dan nu het geval kan zijn met de geïnventariseerde kenmerken. Gedetailleerde situatiekenmerken in combinatie met resultaten van gedragsmetingen en zintuigfysiologisch onderzoek kunnen in verband worden gebracht met de eerder geconstateerde onveiligheid.

##### 4.2. Hypotheses

Er bestaat een relatie tussen de functie, de vormgeving en het gebruik van de verkeersvoorzieningen.

De functie van het hoofdwegennet wordt in het Structuurschema Verkeer en Vervoer gebaseerd op de door de overheid gewenste maatschappelijke ontwikkeling in Nederland. De hoofdwegen bieden hooggekwalificeerde verplaatsingsmogelijkheden tussen landsdelen en sociaal-culturele en sociaal-economische centra in binnen- en buitenland. Uitgaande van deze functie wordt in het onderzoek gezocht naar de combinaties van vormgeving en gebruik die leiden tot een hoge kwaliteit voor het aspect verkeersveiligheid.

In de eerste fase zijn kenmerken geïnterpreteerd die betrekkelijk eenvoudig te verzamelen zijn en zoveel mogelijk het huidige verkeersproces beschrijven. De wegkenmerken zijn deels zo gekozen dat daarmee verkeerssituaties onderscheiden kunnen worden naar potentiële conflictsituaties ('ontmoetingen') tussen verkeersdeelnemers. Het aantal verkeersdeelnemers dat zich in die conflictsituaties bevindt, is vertegenwoordigd in de werkdagintensiteit van motorvoertuigen (het 'gebruik' van de verkeersvoorzieningen).

De locatie-eenheden van weggedeelten kunnen in de volgende groepen worden ingedeeld en vergeleken worden op het aantal verkeersongevallen:

1. Weggedeelten met overeenkomstige vormgeving (uniformiteit), maar met verschillen in gebruik. Hiermee kan de invloed van de intensiteit op het aantal ongevallen worden onderzocht.
2. Weggedeelten met verschillende vormgeving, maar met overeenkomstig gebruik (tot dezelfde intensiteitsklasse behorend). Hiermee kan de invloed van de wegkenmerken op het aantal ongevallen worden onderzocht.
3. Weggedeelten met overeenkomstige vormgeving en gebruik. Hiermee kan de variantie van het aantal verkeersongevallen worden nagegaan.
4. Weggedeelten met verschillen in vormgeving en gebruik. Hiermee kan de analyse starten, immers in deze groep zitten alle weggedeelten uit het analysebestand.

Voor elke vergelijking kunnen basisveronderstellingen worden geformuleerd.

1. Voor uniforme weggedeelten wordt een monotoon toenemend verband verondersteld tussen het aantal letselongevallen, gecorrigeerd voor de lengte van het weggedeelte, en het aantal voertuigen dat het weggedeelte passeert.
  - 2a. Het verband tussen het aantal letselongevallen en het aantal passerende voertuigen is ongunstiger (meer ongevallen per weglengte bij gelijk aantal voertuigen) voor weggedeelten met meer potentiële conflictsituaties, af te leiden uit de wegkenmerken (in volgorde van minder naar meer, bijvoorbeeld: autosnelweg - autoweg - overige weg).
  - 2b. Het verband is ook ongunstiger voor weggedeelten die minder vaak voorkomen (extreme combinaties van weg- en verkeerskenmerken) en/of weinig worden gebruikt (gering aantal passerende voertuigen).



3. De spreiding in het aantal letselongevallen per kilometer weglengte is, relatief ten opzichte van de gemiddelde waarde, groter voor uniforme weggedeelten met meer potentiële conflictsituaties (bijvoorbeeld op autowegen groter dan op autosnelwegen).

4. Binnen de weggedeelten van het hoofdwegennet kunnen op grond van de samenhang tussen weg- en verkeerskenmerken, een aantal van elkaar verschillende groepen weggedeelten worden onderscheiden. Ook kunnen binnen die groepen, homogene weggedeelten worden aangewezen. Voor de homogene weggedeelten worden lagere onveiligheidsmaten verondersteld dan voor de niet-homogene weggedeelten.

#### 4.3. Opzet van de analyses

Uit het inventarisatiebestand is een analysebestand samengesteld met de bruikbare analyse-eenheden (locaties). Binnen het analysebestand is gezocht naar homogene groepen van locaties. De homogeniteit is gebaseerd op de combinaties van weg- en verkeerskenmerken. De gehanteerde analyse-techniek is HOMALS: een techniek die de analyse-eenheden in groepen plaatst met min of meer gelijke kenmerken.

Binnen de homogene groepen met 'gelijke' vormgeving is gezocht naar verklaring van verschillen in verkeersonveiligheid (letselongevallen per eenheid van weglengte = ongevallendichtheid) tengevolge van verschillen in gebruik (hier: het aantal motorvoertuigen op een gemiddelde werkdag). In eerste instantie is een lineair verband verondersteld. Dus bij een toename van de werkdagintensiteit is er een evenredige toename van de ongevallendichtheid.

Er zijn lineaire regressies uitgevoerd, met en zonder weging naar de lengte van de locatie. De regressielijnen van de verschillende groepen zijn vervolgens vergeleken.

De spreiding die de individuele locaties veroorzaken in de waarde van de ongevallendichtheid is in verband gebracht met verschillen in de wegkenmerken die nog binnen de homogene groepen mogelijk zijn. De CANALS-technieken zijn bij uitstek geschikt om de samenhang tussen de wegkenmerken en de kenmerken van ongevallen in 'beeld' te brengen. De intensiteit is hierbij ook als een variabele (samen met de wegkenmerken) meegenomen. De resultaten van de CANALS-analyses kunnen aanleiding zijn om binnen de eerder vastgestelde homogene groepen onderscheid te maken naar subgroepen

met min of meer 'voorspelbare' ongevallensituaties. In dit verband zijn ongevallensituaties voorspelbaar als het aantal letselongevallen betrouwbaar kan worden geschat uit een combinatie van de geïnventariseerde wegkenmerken en de werkdagintensiteit van motorvoertuigen.

Uiteraard kunnen de ongevallensituaties gedetailleerd worden (bijvoorbeeld naar kenmerken van betrokken verkeersdeelnemers) en kunnen de verkeerssituaties nauwkeuriger worden gemeten zowel in de wegkenmerken als in de verkeerskenmerken (bijvoorbeeld het aantal en soort ontmoetingen, conflicten e.d. per korte tijdeenheid). Deze detailleringen zijn pas mogelijk voor een steekproef uit de hier vastgestelde homogene groepen locaties. In een later stadium wordt ook gedacht aan onderzoek dat het verband moet leggen tussen het verwachtingspatroon van verkeersdeelnemers en de situatiekenmerken.

#### 4.4. Analysebestanden

In het analysebestand van de weg- en verkeerskenmerken zijn 390 weggedeelten opgenomen van het hoofdwegennet in Nederland (zie Bijlage 3.2). Over de jaren 1979 en 1980 zijn van deze weggedeelten gegevens verzameld van de wegkenmerken, verkeerskenmerken en de ongevallen met slachtoffers. Omdat de gegevens per jaar verschillen zijn er voor elk weggedeelte twee locatie-eenheden; in totaal dus 780 locatie-eenheden van weggedeelten. De kruisingen van de hoofdwegen onderling vormen ook locatie-eenheden. Deze worden echter nu niet in beschouwing genomen, allereerst vanwege problemen bij de inventarisatie en verder omdat deze kruisingen door hun unieke vormgeving moeilijk onderling te vergelijken zijn.

Van elke kruising is wel het totale aantal letselongevallen bekend in 1979 en 1980: 1215 resp. 1322. Dat is 25% van het totale aantal letselongevallen dat de VOR op het hoofdwegennet heeft geregistreerd (5097 resp. 5005).

In Bijlage 4.1 is een overzicht gegeven van het aantal weggedeelten van het eerste wegennet naar wegcategorie (autosnelweg - autoweg - overige weg) en naar de lengte van het weggedeelte. De totale lengte van de weggedeelten in het analysebestand bedraagt 2106 km.

Bijlage 4.2 laat zien hoe de aantallen weggedeelten zijn verdeeld over de klassen van de werkdagintensiteit in combinatie met de lengte van de

weggedeelten. Hieruit is niet direct een samenhang af te leiden tussen intensiteit en lengte weggedeelte. HOMALS-analysetechnieken maken de samenhang, ook met meer wegkenmerken, beter zichtbaar (zie par. 4.5). Binnen weggedeelten kunnen kruisingen voorkomen met wegen die niet tot het hoofdwegennet behoren. Het aantal en het soort kruisingen is per weggedeelte geïnventariseerd. Een overzicht van de frequentie van voorkomen is gegeven in Bijlage 4.3. In het totaal zijn er 612 kruisingen op de 390 weggedeelten, resp. op 2106 kilometer weglengte aangetroffen, dit is ongeveer 3 kruisingen op 10 kilometer hoofdweg.

Er is ook een bestand opgebouwd met de ongevallen als analyse-eenheden. Van elk ongeval zijn de ongevallenkenmerken gegeven zoals die door de VOR geleverd zijn.

De locatie-bestanden en de ongevallenbestanden zijn met de locatiecode gekoppeld. Afhankelijk van de vraagstelling zijn analysebestanden aangeemaakt voor locaties, ongevallen en combinaties.

#### 4.5. Analyses naar homogeniteit van weggedeelten

De eerste HOMALS-analyse is uitgevoerd over de ongevalleneenheden waaraan enkele belangrijke weg- en verkeerskenmerken van de ongevallensituatie zijn toegevoegd. Deze kenmerken zijn: lengte van het betreffende weggedeelte, de wegingdeling (categorie), het aantal hoofdrijbanen en rijstroken, het aantal kruisingen over het weggedeelte en de gemiddelde werkdag-intensiteit van motorvoertuigen. Bijlage 5.1 toont een tweedimensionele weergave van de samenhang tussen de kenmerken van de ongevalleneenheden. Hieruit wordt afgeleid dat het grootste onderscheid tussen de eenheden veroorzaakt wordt door de kenmerken: wegingdeling, aantal rijbanen en rijstroken, het aantal kruisingen (vnl. met een enkelbaans weg zonder in- en uitvoegstroken) en de intensiteit. Het enige ongevallenkenmerk dat in een beperkte mate onderscheid aanbrengt is de maximum snelheid in de ongevallensituatie. Dit kenmerk heeft natuurlijk een relatie met de wegingdeling; op auto(snel)wegen geldt een limiet van 100 km per uur en op overige wegen 80 km per uur. Voor de overige ongevallenkenmerken (bijvoorbeeld het aantal doden en gewonden, aantal en soort betrokken voertuigen, wegdek-, weers- en lichtgesteldheid en dag van de week) geldt dat er nauwelijks een samenhang is met de eerder genoemde weg- en verkeerskenmerken. Deze bevinding wordt versterkt door de resultaten van de

HOMALS-analyses over de locaties van weggedeelten met uitsluitend de weg- en verkeerskenmerken; zie Bijlage 5.2. De ligging van de geprojecteerde kenmerken ten opzichte van elkaar is weinig veranderd. De grootste discriminatiewaarden worden door dezelfde weg- en verkeerskenmerken bereikt. Hieruit wordt afgeleid dat locaties onderscheiden kunnen worden naar breedte van de weg (aantal rijbanen en -stroken), naar wegindeling en naar intensiteit. Uitgaande van het totaal van 780 locaties (dat zijn dus 390 weggedeelten) zijn stapsgewijs analyses uitgevoerd waarbij gezocht is naar homogene samenstellingen van de weg- en verkeerskenmerken van de locaties uit het analysebestand. Twee voorbeelden van HOMALS-analyses voor afzonderlijke wegtypen betreffen autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken (Bijlage 5.3) en enkelbaansautowegen (Bijlage 5.4).

Hier wordt volstaan met een overzicht van de geselecteerde groepen van locaties:

1. autosnelwegen met twee rijbanen en meer dan vier rijstroken (80 locaties);
2. autosnelwegen met twee rijbanen en vier rijstroken (384 locaties);
3. autowegen met twee rijbanen en twee of vier rijstroken (74 locaties);
4. autowegen met één rijbaan en twee rijstroken (128 locaties);
5. wegen die gesloten zijn voor fiets- en bromfietsverkeer met twee rijbanen en vier rijstroken (32 locaties);
6. wegen die gesloten zijn voor fiets- en bromfietsverkeer met één rijbaan en twee rijstroken (54 locaties).

De volgorde komt overeen met een afname in verkeersfunctie; een combinatie van toegestaan gebruik (wegcategorie) en aantal rijbanen en -stroken.

Van elk van bovengenoemde groepen zijn locaties aangewezen met de gebruikelijke samenstelling van de geïnventariseerde weg- en verkeerskenmerken - de zogenaamde homogene locaties (708) - en locaties die binnen de groep een afwijkende samenstelling bezitten - de niet-homogene locaties (46). Daarnaast is er een restgroep van locaties die binnen het bestand van het hoofdwegennet een unieke samenstelling hebben van de kenmerken: wegindeling, aantal rijbanen en -stroken en/of intensiteit (bijvoorbeeld autosnelwegen met vier rijbanen en enkelbaansautowegen met vier rijstroken; totaal restgroep 26 locaties).

Een gedetailleerd overzicht van de onderscheiden groepen is gegeven in Bijlage 6.1.

#### 4.6. Regressie-analyses

De volgende stap in de analyse is de toetsing van de veronderstelling dat de intensiteit een lineair verband heeft met het aantal letselongevallen. Omdat de locaties van weggedeelten verschillen in lengte wordt het aantal letselongevallen per lengte-eenheid genomen (ongevallendichtheid).

De ongevallen van de locaties 1979 en 1980 van één weggedeelte worden bij elkaar geteld ingeval de locaties 1979 en 1980 tot dezelfde groep behoren (zie par. 4.5).

Zo ontstaan ongevallendichtheden per groep weggedeelten. Deze 'kencijfers' worden uitgezet tegen het aantal motorvoertuigen dat op een gemiddelde werkdag van beide onderzoekjaren (1979 en 1980) gebruik maakt van het weggedeelte. De ongevallen worden in eerste instantie onderscheiden naar:

1. kruisingsongevallen: het aantal ongevallen op kruisingen binnen het weggedeelte;
2. wegongevallen: het aantal ongevallen op het weggedeelte exclusief de kruisingsongevallen;
3. alle ongevallen.

Er zijn lineaire-regressie-analyses uitgevoerd tussen de variabelen wegongevallen per kilometer en intensiteit waarbij een weging is toegepast voor de lengte van het weggedeelte en ter vergelijking analyses zonder weging. Het effect van de weging is dat lange weggedeelten zwaarder meetellen dan de korte weggedeelten. Verondersteld wordt dat de ongevallendichtheid op lange weggedeelten betrouwbaarder is.

De resultaten van de analyses zijn gegeven in termen van

- a. het kwadraat van de regressiecoëfficiënt ( $R^2$ ); dit is een maat voor de voorspellende waarde van de intensiteit voor het aantal ongevallen gegeven het veronderstelde lineaire verband tussen beide grootheden;
- b. het snijpunt met de y-as (waarop de ongevallendichtheid is uitgezet) en de bijbehorende standaardfout, die een maat is voor de betrouwbaarheid van de hoogteligging van de regressielijn;
- c. de hoek met de x-as (waarop de intensiteiten zijn uitgezet); ook hierbij is de standaardfout gegeven: een maat voor de betrouwbaarheid van de helling van de regressielijn.

De gedetailleerde resultaten voor de groepen van weggedeelten zijn weergegeven in Bijlage 7.1 t/m 7.4.

De hoogste correlatie wordt bereikt voor de groep dubbelbaanswegen met gesloten verklaring. In de lineaire regressie van de wegongevallen per lengte-eenheid en de intensiteit, waarbij gewogen wordt naar de lengte van de weggedeelten, is een  $R^2$  genoteerd van 0,48 (ongewogen zelfs 0,71). Grofweg betekent dit dat ongeveer de helft van de verschillen in het aantal wegongevallen uit de werkdagintensiteit zou kunnen worden verklaard. De betrouwbaarheid van dit resultaat is evenwel niet groot; de ligging van de regressielijn (snijpunt met de y-as en hoek met de x-as) heeft een grote spreiding. bovendien betreft het hier slechts 13 weggedeelten met een totale lengte van 39,1 km.

Relatief hoog scoort ook de groep autosnelwegen met vier rijstroken. Het verschil in het aantal wegongevallen wordt voor ruim 40% 'verklaard' uit de werkdagintensiteit. De ligging van de regressielijn is hier stabiel; het aantal weggedeelten bedraagt 185 met een totale lengte van 1264,7 km. Voor de overige groepen weggedeelten liggen de  $R^2$ -waarden beduidend lager. Ingeval van de autowegen en de enkelbaanswegen met gesloten verklaring is er niet of nauwelijks een lineair verband tussen de werkdagintensiteit en het aantal wegongevallen.

De 'ongevallenverklarende' betekenis van de werkdagintensiteit is dus ongelijk voor de verschillende groepen weggedeelten. Het is de vraag of de voorspellende waarde van de intensiteit kan worden verhoogd door:

- a. niet-lineaire relaties te veronderstellen;
- b. de intensiteit te nemen ten tijde van de ongevallen;
- c. onderscheid te maken naar type ongeval (bijv. enkelvoudige versus meervoudige ongevallen en/of manoeuvreotypen onderscheiden);
- d. combinaties met gedetailleerde wegkenmerken en/of gedetailleerde verkeerskenmerken (bijv. aandeel vrachtverkeer);
- e. alleen de ongevallen op werkdagen in relatie te brengen met de werkdagintensiteit.

Mogelijkheid b vervalt omdat per weggedeelte geen informatie beschikbaar is over de verdeling van de intensiteit over de uren van de (werk)dag. Het tijdstip van ongeval kan wel als ongevallenkenmerk in de analyses worden meegenomen. De overige vragen komen aan de orde bij de CANALS-analyses in par. 4.7.

De kencijfers die in dit stadium zijn berekend zijn weergegeven in Bijlage 8. Er is onderscheid gemaakt naar de zes groepen weggedeelten, met een onderverdeling naar homogene en niet-homogene weggedeelten en verder de weggedeelten die in de restgroep vallen. De volgende kencijfers, met standaardfout, zijn per intensiteitsklasse berekend:

1. het totale aantal letselongevallen per kilometer weglengte gemiddeld per jaar;
2. het aantal letselongevallen op de wegvakken tussen de kruisingen (wegongevallen) per kilometer weglengte gemiddeld per jaar;
3. het totale aantal letselongevallen per miljoen afgelegde motorvoertuigkilometer;
4. het aantal wegongevallen per miljoen afgelegde motorvoertuigkilometer.

Het aantal niet-homogene weggedeelten per groep is te gering om een betrouwbaar kencijfer te leveren. Vergelijking met de homogene weggedeelten is in dit stadium nog niet mogelijk. Omdat het aantal niet-homogene weggedeelten gering is, heeft het al of niet meenemen van deze weggedeelten in de vergelijking van de onveiligheid tussen de groepen, nauwelijks invloed. Hier zijn, voor de zuiverheid van de vergelijking, alleen de homogene weggedeelten vergeleken.

De kencijfers zijn in tabelvorm en grafisch gepresenteerd (zie Bijlage 8).

Na de CANALS-analyses kan worden vastgesteld welke van die kencijfers nog verfijnd kunnen worden door verder onderscheid te maken naar de geïnventariseerde kenmerken. Voor een aantal groepen weggedeelten is nu al duidelijk dat dit analysebestand geen bruikbare kencijfers oplevert. Dit geldt zeker voor de wegen met een gesloten verklaring. De frequentie van voorkomen in het hoofdwegennet is voor deze groep te gering. Feitelijk horen deze wegen eerder thuis in de tweede-orde wegennetten.

De betrouwbaarheid van de verschillen in kencijfers is nagegaan binnen en tussen intensiteitsklassen en locatiegroepen met "Student-toetsen".

Er is gekozen voor een normale verdelingsassumptie van de aantallen ongevallen en een significantieniveau met 5% overschrijdingskans.

Binnen de zeven intensiteitsklassen zijn op de vier kencijfers de voorkomende homogene groepen locaties onderling vergeleken en getoetst op verschillen. Significant zijn de volgende verschillen:

Intensiteitsklasse	Vergelijking locatiegroepen (par. 4.5)	Kencijfers
< 5.000	3 heeft lagere kencijfers dan 4	1 en 2
5-10.000	2 heeft lagere kencijfers dan 4 en 6	alle kencijfers
	4 heeft lagere kencijfers dan 6	alle kencijfers
	3 heeft lagere kencijfers dan 6	3 en 4
20-30.000	2 heeft lagere kencijfers dan 3	1
	2 heeft lagere kencijfers dan 5	1 en 2
30-60.000	1 heeft lagere kencijfers dan 5	1 en 2
	2 heeft lagere kencijfers dan 5	alle kencijfers
>60.000	1 heeft lagere kencijfers dan 2	2 en 4

Opmerkelijk is dat bij alle significante verschillen een hiërarchisch hoger geordende weg (naar verkeersfunctie; zie par. 4.5) lagere kencijfers heeft binnen dezelfde intensiteitsklasse. Omdat in het algemeen een hogere-orde weg minder potentiële conflictsituaties kent wordt verondersteld dat dit verband houdt met de lagere kencijfers; zie ook hypothesen, par. 4.2.

#### 4.7. CANALS-analyses

Voor alle homogene groepen zijn CANALS-analyses uitgevoerd. In de eerste serie zijn de locatiebestanden met de aantallen ongevallen als ongeval-  
lenkenmerken geanalyseerd. De eerste set van variabelen bevat de weg- en verkeerskenmerken zoals die ook in de HOMALS-analyses hebben geleid tot de homogene groepen. In de tweede set bevinden zich de volgende ongeval-  
lenkenmerken:

- totale aantal letselongevallen per lengte-eenheid (kencijfer 1);
- aantal kruisingsongevallen binnen het weggedeelte per eenheid van kruisingspassage (intensiteit hoofdrijbaan x aantal kruisingen binnen het weggedeelte);
- aantal wegongevallen per lengte-eenheid (kencijfer 3).

De samenhang tussen de eerste en de tweede set variabelen wordt in de CANALS-analyses zichtbaar gemaakt door afbeelding van de variabelen in een tweedimensionele ruimte; zie Bijlage 9.



De volgende conclusies zijn getrokken:

1. De oplossingen voor de dubbelbaansautowegen (groep 3) en wegen met gesloten verklaring (groepen 5 en 6) zijn niet stabiel. Dit wordt gebaseerd op het verloop van de categoriescores van de variabelen; de verschillen tussen de klassen van één kenmerk zijn niet of nauwelijks voor interpretatie vatbaar. Al eerder bleek dat de intensiteit weinig betekenis heeft in het voorspellen van de aantallen ongevallen voor de weggedeelten binnen de groepen dubbelbaansautoweg (groep 3) en enkelbaansweg met gesloten verklaring (groep 6).

Verdere analyses van deze groepen met dezelfde gegevens hebben geen zin.

2. Voor de autosnelwegen met meer dan vier rijstroken (groep 1) blijkt het relatieve aantal kruisingsongevallen positief samen te gaan met de aanwezigheid van bijzondere situaties (werk in uitvoering, reconstructies; zie inventarisatie). Het totale aantal ongevallen per eenheid van weglengte neemt toe met een toename in het aantal aansluitingen en het aantal discontinuïteiten.

3. De intensiteit op autosnelwegen met vier rijstroken (groep 2) blijkt positief samen te gaan met de ongevallendichtheden van de wegongevallen en het totale aantal ongevallen. De kruisingsongevallen hebben ook hier een positieve samenhang met bijzondere situaties en bovendien met de lengte van het weggedeelte en het aantal kruisingen daarop. De rol van de intensiteit wordt verder onderzocht.

4. Voor de enkelbaansautowegen (groep 4) is de samenhang tussen intensiteit en wegongevallen vrij zwak. Dit geldt ook voor het kenmerk aanwezigheid van parallelvoorzieningen; meer van dergelijke voorzieningen (fietspaden, parallelwegen e.d.) betekenen meer wegongevallen per lengte-eenheid. Sterker is de samenhang tussen parallelvoorzieningen en het totale aantal ongevallen per lengte-eenheid. Hetzelfde geldt voor de intensiteit. De kruisingsongevallen (per gepasseerd voertuig) zijn relatief talrijker op langere weggedeelten en meer kruisingen.

5. Voor het totale analysebestand geldt een positieve samenhang tussen ongevallendichtheid (wegongevallen en het totale aantal ongevallen) en intensiteit. Ook de breedte van het weggedeelte (aantal rijbanen en rijstroken) hangt samen met de ongevallendichtheid (en uiteraard met de intensiteit; zie HOMALS-analyses). Het aantal kruisingsongevallen per voertuigpassage heeft een positieve samenhang met de lengte van het weggedeelte.

De tweede serie CANALS-analyses is uitgevoerd op het ongevallenbestand waaraan de belangrijkste weg- en verkeerskenmerken zijn toegevoegd.

Met deze analyses wordt nagegaan of er tussen en binnen de groepen weggedeelten verschillen optreden in soort van ongevallen.

Van de 3198 letselongevallen in het analysebestand is al eerder een HOMALS-analyse gedraaid; zie par. 4.5 en Bijlage 5. Daaruit is geconcludeerd dat de maximum snelheid het enige kenmerk van de ongevallensituaties is dat een bepaalde samenhang vertoont met de veel sterker discriminerende weg- en verkeerskenmerken. Uit de CANALS-analyses van het ongevallenbestand blijkt ook dat de maximum snelheid relatief hoge (negatieve) correlatie-coëfficiënten heeft met de kenmerken weg- en groepsindeling en aanwezigheid van parallelvoorzieningen. Verder hebben wegverlichting en aard van het ongeval een (positieve) correlatie met resp. lengte- en intensiteitscode. Omdat deze verbanden niet te interpreteren zijn door het grillige verloop van de categorie-kwantificaties, zijn de CANALS-analyses per groep uitgevoerd.

De enige groep die een nadere analyse rechtvaardigt is die van de auto-snelwegen met 2 x 2 rijstroken (groep 2) en totaal 1819 letselongevallen. Voor alle andere groepen is er vooralsnog geen reden om te veronderstellen dat de geïnventariseerde weg- en verkeerskenmerken een invloed hebben op het soort ongevallen. De resultaten geven nu dus geen aanleiding om voor deze groepen een verfijning aan te brengen in de gehanteerde onveiligheidsmaten. Voor een detaillering is het noodzakelijk bij een vervolgonderzoek het aantal locaties per groep te vergroten en de onderzoeksperiode uit te breiden.

De vervolganalyse van groep 2 is uitgevoerd met de ongevallen die op de homogene weggedeelten hebben plaatsgevonden; totaal 1792 letselongevallen. De eerder geconstateerde hoge correlaties aard ongeval/intensiteitscode en aantal betrokken personenauto's/intensiteitscode treden nu ook op. De correlatie maximum snelheid/lengtecode komt erbij. De categorie-kwantificaties van de bovengenoemde kenmerken maken echter een ondubbelzinnige verklaring van de samenhang onmogelijk. Wel lijkt het erop dat zeer hoge intensiteiten (code 7; > 60.000 motorvoertuigen per werkdag) samengaan met kop/staartongevallen waarbij zeer veel personenauto's betrokken zijn. Overigens voor de praktijk geen opzienbarend feit.

Omdat bij de relatie tussen kencijfers en intensiteitsklassen relatief hoge cijfers zijn geconstateerd voor de intensiteitsklasse 10-15.000

motorvoertuigen per dag, is voor de letselongevallen op de homogene weggedeelten van groep 2 in die intensiteitsklasse een aparte CANALS-analyse gedraaid. Er is een samenhang tussen het ongevallenkenmerk maximum snelheid en de aanwezigheid van discontinuïteiten (correlatiecoëfficiënt: - 0,49). In vergelijking met de overige homogene weggedeelten in groep 2 hebben de weggedeelten in intensiteitsklasse 10-15.000 relatief meer ongevallen:

- bij veel discontinuïteiten in combinatie met snelheidslimiet van 70 km per uur;
- bij snelheidslimiet van 70 km per uur;
- bij snelheidslimiet van 80 km per uur;
- bij betonnen verharding
- op weggedeelten zonder kruisingen
- bij kruisingen (op weggedeelten met veel kruisingen).

Alhoewel niet alle bovengenoemde kenmerken in de CANALS-analyse duidelijk naar voren zijn gekomen, wordt wel geconcludeerd dat de relatief hoge kencijfers in de intensiteitsklasse 10-15.000 verband houden met de aanwezigheid van weggedeelten die afwijken van de werkelijk homogene weggedeelten. Deze verkeerssituaties lenen zich voor een (zintuigfysiologisch) onderzoek, waarin hypothesen getoetst kunnen worden over de invloed van het verwachtingspatroon van de weggebruiker.

Een ander probleemgebied binnen de groep van autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken, is te vinden bij de hoogste intensiteitsklasse (> 60.000 motorvoertuigen per werkdag). Ook daar zijn hoge kencijfers geconstateerd, die evenwel niet aan de geïnventariseerde wegkenmerken kunnen worden toegeschreven. Een onderzoek naar de mogelijkheden van de elektronische verkeersbeheersingstechnieken lijkt gerechtvaardigd.

## 5. CONCLUSIES

Binnen het eerste wegennet buiten de bebouwde kom is onderscheid gemaakt naar weggedeelten met min of meer de gebruikelijke samenstelling van de weg- en verkeerskenmerken. De HOMALS-analysetechniek is daarbij een geschikt middel gebleken. Er zijn 708 homogene weggedeelten in zes groepen ondergebracht. Een klein gedeelte, 46 weggedeelten, is als niet-homogeen aangeduid. Daarnaast is een restgroep van 26 weggedeelten die binnen het eerste wegennet een unieke samenstelling hebben van enkele relevante weg- en verkeerskenmerken.

Voor de homogene groepen weggedeelten heeft de werkdagintensiteit van motorvoertuigen slechts geringe voorspellende waarde ten aanzien van het aantal letselongevallen. Relatief goed scoort de groep autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken; 40% van het verschil in het aantal letselongevallen op wegvakken zou 'verklaard' kunnen worden uit de werkdagintensiteit.

De verschillen in onveiligheid tussen en binnen de onderscheiden groepen weggedeelten zijn eerst vastgesteld aan de hand van 'kencijfers'; hier het aantal letselongevallen per kilometer weglengte en per afgelegde motorvoertuigkilometer.

Er zijn lagere kencijfers geconstateerd binnen één intensiteitsklasse voor hiërarchisch hoger geordende weggedeelten. Dit houdt mogelijk verband met de aanwezigheid van minder potentiële conflicten op hogere-orde wegen. Bij een aantal homogene groepen weggedeelten zijn de kencijfers voor de hoogste intensiteitsklasse relatief hoog. Dit veronderstelt een veiligheids criterium voor de keuze van de wegcategorie bij overschrijding van een bepaalde intensiteitsgrens. De hier gehanteerde intensiteitsklassen zijn nog te grof om de grenswaarden te leveren. De spreiding van de kencijfers binnen de intensiteitsklassen van de homogene groepen weggedeelten is groot ten opzichte van de gemiddelde waarde van de kencijfers (tweemaal het gemiddelde). Een gedeelte van deze fluctuaties is toe te schrijven aan de toevalsfluctuaties van de ongevallen (Poisson-verdelingsassumptie) en van de verkeersintensiteiten. Daarnaast zijn er nog 'echte' verschillen die te maken hebben met gedetailleerde situatiekenmerken. De verwachting was dat bij de homogene groepen van weggedeelten de gemiddelde waarde van het kencijfer lager ligt en de spreiding kleiner is dan bij de niet-homogene groepen. Dit is evenwel met deze gegevens niet vast te stellen. Het aantal niet-homogene weggedeelten is hiervoor

te gering. De invloed van meer gedetailleerde wegkenmerken (aanwezigheid van discontinuïteiten en parallelvoorzieningen) op het aantal ongevallen en het soort ongevallen (bijv. manoeuvre, lichtgesteldheid en soort betrokkenen) is onderzocht met behulp van multivariate analysetechnieken. De resultaten zijn pover. Dit kan betekenen dat de eerder genoemde toevalsfluctuaties voor het merendeel verantwoordelijk zijn voor de verschillen in onveiligheid binnen de homogene groepen weggedeelten. De analyses die verklaringen moesten geven voor de verschillen in onveiligheid tussen en binnen de groepen weggedeelten hebben met de beschikbare 'verklarende variabelen' niet meer opgeleverd.

## 6. VERVOLGONDERZOEK

De analyses waarmee de verschillen in onveiligheid tussen en binnen de groepen weggedeelten zijn vastgesteld, hebben met de beschikbare 'verklarende variabelen' een aantal aandachtsgebieden opgeleverd.

Voor het eerste wegennet lijkt het vooralsnog alleen gerechtvaardigd nader in te gaan op de verschillen in onveiligheid voor de groep autosnelwegen met vier rijstroken, ook omdat het aantal locaties in die groep voldoende is.

Verder zijn hoge kencijfers zijn geconstateerd voor de intensiteitsklasse 10-15.000 motorvoertuigen per dag en bij de hoogste intensiteitsklasse (> 60.000 motorvoertuigen per werkdag, zie Bijlage 8). Kenmerken van het verkeersgedrag die hiervoor verantwoordelijk zijn, zullen meer gedetailleerd moeten worden en ook van een andere aard moeten zijn dan de kenmerken die tot nu toe in de analyses zijn meegenomen. Gedacht wordt aan verkeersproceskenmerken als snelheid en verandering daarin, volgafstanden en rijstrookwisselingen en meer algemene gedragswaarneming met behulp van video. Ook kunnen conflictobservatietechnieken worden toegepast.

Een derde aandachtsgebied voor nader onderzoek is het verklaren van de spreiding in de onveiligheidsmaten voor de homogeen veronderstelde verkeerssituaties. In eerste instantie kan dit beperkt blijven tot de groep weggedeelten van autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken.

In het vervolgonderzoek wordt gezocht naar een mogelijkheid voor een toetsing van de basisveronderstelling over de verwachting van de verkeersdeelnemer. Wanneer de verwachting niet overeenkomt met de werkelijke verkeerssituatie, heeft dat een nadelige invloed op de verkeersveiligheid. De eigenschappen van dat verwachtingspatroon zullen niet eenvoudig te selecteren en te meten zijn. Het vervolgonderzoek dat daarop gericht is wordt in de loop van 1986 opgezet. Van de kant van Rijkswaterstaat, DVK, wordt medewerking verwacht bij het aanwijzen van de onderzoeklocaties op het autosnelwegennet en het aanvullen van relevante kenmerken van de verkeerssituaties. Een eerste uitwerking voor het vervolgonderzoek is opgenomen in Bijlage 10. Het begrip 'verplaatsingsprofiel' als verkeersproceskenmerk wordt daarin geïntroduceerd. Eveneens in 1986 wordt een inventarisatie uitgevoerd van lagere-orde wegennetten buiten de bebouwde kom (SWOV-project "Kencijfers"; SWOV, 1986). Al eerder is een proefinventarisatie uitgevoerd voor 350 kruisingen en 495 km weglengte. De geïn-

ventariseerde wegkenmerken maken een indeling mogelijk van verkeerssituaties naar potentiële conflicten, zoals dat ook voor het eerste wegennet gedaan is. Voor de lagere-orde wegen is de variatie in kenmerken uiteraard groter. Het aantal 'uniforme verkeerssituaties' zal dan ook groter zijn. Binnen uniforme situaties zal het moeilijker worden om homogene groepen weggedeelten of kruisingen aan te wijzen. De verschillen in de meer gedetailleerde weg- en verkeerskenmerken (of liever in de proceskenmerken) worden groot verondersteld. Deze kunnen leiden tot grotere verschillen in kencijfers binnen de groepen weggedeelten dan bij het eerste wegennet is geconstateerd. Mogelijk dat hiermee ook beter de veilige en onveilige locaties aangewezen kunnen worden en te beschrijven zijn in termen van proceskenmerken en daarmee verband houdende weg- en verkeerskenmerken. Het kan een onderbouwing of een bijstelling opleveren van de, door RONA voorgestelde, categorie-indeling van wegen inclusief de meer gedetailleerde richtlijnen voor de ontwerpelementen. Met de kencijfers die dit project oplevert kunnen hypothesen over de verwachting van verkeersdeelnemers, het verkeersgedrag en de ongevallen scherper worden geformuleerd. De hypothesetoetsing kan vervolgens plaatsvinden in geselecteerde veilige en onveilige situaties onder gewenste condities. De resultaten tenslotte zijn te generaliseren wanneer de steekproef representatief is voor alle wegen buiten de bebouwde kom. Aan de representativiteit wordt daarom aandacht geschonken. In eerste instantie is er een steekproef van beperkte omvang. Gedurende de inventarisering kan de steekproef voor bepaalde verkeerssituaties worden vergroot.

REFERENTIES

- Bueninck, ir. P. & Janssen, ir. S.T.M.C. (1983). Inventarisering eerste wegennet. SWOV-project Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen VvV. C.9037. Bureau voor Ruimtelijke Ordening van Heesewijk b.v., Vught, 1983.
- Griep, D.J. (1971). Analyse van de Rijtaak 1 t/m 4; Artikelen in Verkeerstechniek van juni, juli, augustus en november 1971.
- Janssen, S.T.M.C. (1974). Verkeersveiligheid als criterium voor het wegontwerp. Pre-advies Congresdag 1974. Vereniging Het Nederlandsche Wegcongres, 's-Gravenhage, 1974.
- Janssen, S.T.M.C. (1976). Design and classification of roads from the viewpoint of driving task analysis. Contribution for OECD Symposium on methods for designing geometric road design standards. (Session V), Helsingør Denmark, 10-12 May, 1976. R-76-24. SWOV, 1976.
- Janssen, S.T.M.C. (1977). Een categorie-indeling van wegen benaderd vanuit het aspect verkeersveiligheid. Bijdragen t.b.v. O.W.G. Langzaam verkeer, Ad hoc Werkgroep Categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom. R-77-29. SWOV, Voorburg, 1977.
- Janssen, S.T.M.C. (1979a). Categoriëring van wegen buiten de bebouwde kom. Een discussienota. R-79-43. SWOV, 1979.
- Janssen, S.T.M.C. (1979b). Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen. Uitwerking van de probleemstelling en de opzet van de eerste inventarisatiefase buiten de bebouwde kom. R-79-45. SWOV, 1979.
- Janssen, S.T.M.C. (1983). Kencijfers voor de verkeersonveiligheid; Een studievoorstel. Bijdrage aan de Verkeerskundige Werkdagen 1983. R-83-5. SWOV, Leidschendam, 1983.
- RONA (Commissie Richtlijnen Ontwerp Niet-autosnelwegen) (1980). Categorie-indeling voor wegen buiten de bebouwde kom. 's-Gravenhage, 1980.



- SVT (1986). Aanbevelingen voor stedelijke verkeersvoorzieningen. Tweede editie. Studiecentrum Verkeerstechniek, Driebergen-Rijsenburg, 1986.

- SWOV (1986). SWOV-werkprogramma 1986.



## BIJLAGEN 1 T/M 10

Bijlage 1. Samenstelling Stafgroep Veiligheidscriteria voor Verkeersvoorzieningen (VvV) op 31 december 1985.

Bijlage 2. Indeling van verkeerssituaties naar wegkenmerken; met begrip-  
penlijst.

Bijlage 3. Inventarisering van het eerste wegennet.

Bijlage 3.1: Overzicht eerste wegennet per 1 januari 1980 (Kaart 1).

Bijlage 3.2: Overzicht in verwerking opgenomen weggedeelten eerste wegennet per 1 januari 1980 (Kaart 2).

Bijlage 3.3: Inventarisatieformulier weg- en verkeerskenmerken van weggedeelten uit het eerste wegennet.

Bijlage 3.4: Inventarisatieformulier wegkenmerken van kruisingen van wegen behorende tot het eerste wegennet (kruispuntype 1-1).

Bijlage 4. Tabellen weggedeelten eerste wegennet.

Bijlage 4.1. Aantal weggedeelten in het analysebestand van het eerste wegennet naar categorie en lengte.

Bijlage 4.2. Aantal weggedeelten in het analysebestand van het eerste wegennet naar intensiteit en weglengte.

Bijlage 4.3. Aantal weggedeelten in het analysebestand naar aantal en soort kruisingen.

Bijlage 5. HOMALS-analyses.

Bijlage 5.1. HOMALS-analyse van het totale ongevallenbestand.

Bijlage 5.2. HOMALS-analyse van het totale locatiebestand (780 locaties).

Bijlage 5.3. HOMALS-analyse van het locatiebestand autosnelwegen met vier rijstroken (370 locaties).

Bijlage 5.4. HOMALS-analyse van het locatiebestand enkelbaansautowegen (130 locaties).

Bijlage 6. Overzicht van groepen weggedeelten en locaties eerste wegennet.

Bijlage 6.1. Overzicht groepen weggedeelten eerste wegennet.

Bijlage 6.2. Overzicht locaties eerste wegennet.

Bijlage 7. Regressie-analyses.

Bijlage 7.1. Regressie-analyse van wegongevallen per lengte-eenheid en intensiteit, gewogen naar lengte weggedeelte.

Bijlage 7.2. Regressie-analyse van wegongevallen per lengte-eenheid en intensiteit, niet gewogen naar lengte weggedeelten.

Bijlage 7.3. Regressielijnen voor het totale bestand en voor de groepen weggedeelten van het totale aantal ongevallen per lengte-eenheid naar intensiteit.

Bijlage 7.4. Regressielijnen voor het totale bestand en voor de groepen weggedeelten van het aantal wegongevallen per lengte-eenheid naar intensiteit.

Bijlage 8. Kencijfers voor de groepen weggedeelten (in tabellen en grafieken).

Bijlage 9. CANALS-analyses.

Bijlage 9.1. CANALS-analyse van het totale weggedeeltenbestand (384 weggedeelten).

Bijlage 9.2. CANALS-analyse van het weggedeeltenbestand autosnelwegen met vier rijstroken (185 weggedeelten).

Bijlage 9.3. CANALS-analyse van het weggedeeltenbestand enkelbaansauto-wegen (63 weggedeelten).

Bijlage 10. Verplaatsingsprofielen en verkeersonveiligheid; met afbeeldingen.

BIJLAGE 1

Samenstelling Stafgroep Veiligheidscriteria voor Verkeersvoorzieningen  
(VvV) op 31 december 1985

- ir. J.A. In 't Veld (voorzitter) - Provinciale Waterstaat Zeeland  
hr. L.C. Verhoeven (secretaris) - Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde  
ir. H.L. Stembord - Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde  
ir. J.A.M. v.d. Kooy - Rijkswaterstaat, Directie Noord-  
Brabant  
  
ir. S.T.M.C. Janssen - SWOV  
ir. F.C.M. Wegman - SWOV  
ir. R.F. Duvergé - Provinciale Waterstaat Friesland  
ir. C. Woldring - Provinciale Waterstaat Groningen  
ir. P.J.M. Beemsterboer - Directie Verkeersveiligheid,  
's-Gravenhage  
  
ir. Th. Michels - Instituut voor Cultuurtechniek en  
Waterhuishouding, Wageningen  
  
ir. M. Slop - Studiecentrum Verkeerstechniek

BIJLAGE 2Indeling van verkeerssituaties naar wegkenmerken; met begrippenlijst

Bij de indeling van de verkeerssituaties naar wegkenmerken wordt het volgende onderscheid gemaakt:

1. Bebouwing. In het algemeen zijn er grote verschillen in verkeerssituaties tussen wegen binnen en buiten de bebouwde kom ten aanzien van soorten vervoermiddelen (zoals voetgangers en openbaar vervoer) en van mogelijke manoeuvres (bijv. kruisend en overstekend verkeer) en dus van potentiële conflicten. Het begin en het einde van bebouwde kommen in juridische zin wordt aan de verkeersdeelnemer duidelijk gemaakt met verkeersborden.

2. Categorie. De categorie van de verkeerssituatie wordt bepaald door de mogelijke aanwezigheid op de hoofdrijbaan van één of meer soorten vervoermiddelen (met elk hun specifieke bewegingsmogelijkheden). Onderscheiden worden de hoofdcategorieën (volgens RONA-indeling):

- autosnelwegen; toegestaan zijn motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 60 km per uur;
- autowegen; toegestaan zijn motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 40 km per uur;
- wegen met een gesloten verklaring voor motorvoertuigen die niet sneller kunnen en mogen dan 20 km per uur en/of fietsen en bromfietsen;

N.B. In de praktijk komen ook wegen voor met een gesloten verklaring voor motorvoertuigen die niet sneller kunnen en mogen dan 40 km per uur en voor fietsen en bromfietsen. Deze situatie is in principe gelijk aan de autoweg, maar verschilt in verkeersregels (bijv. stoppen en keren is op de autoweg niet toegestaan).

- wegen voor gemengd verkeer (alle vervoermiddelen toegestaan); afhankelijk van de bebouwing kan verder onderscheid gemaakt worden naar situaties waar voetgangers op de rijbaan zijn toegestaan (veelal buiten de bebouwde kom en op woonerven) en situaties waar voetgangers, behalve bij oversteken, niet op de rijbaan zijn toegestaan (veelal binnen de bebouwde kom waar trottoirs liggen).

Deze categorie-indeling ordent de verkeerssituaties naar voorkomen van conflicten tussen de soorten vervoermiddelen. Alleen autowegen en autosnelwegen worden aangeduid met specifieke verkeersborden.

3. Rijrichting en aantal hoofdrijbanen. Hierbij wordt per hoofdrijbaan onderscheid gemaakt naar verkeer in één en in twee richtingen:

- verkeer in één richting; in geval van twee hoofdrijbanen zijn de richtingen gescheiden door een middenberm; in geval van één hoofdrijbaan is er sprake van de verkeersregel éénrichtingsverkeer, aangeduid met een verkeersbord;
- verkeer in twee richtingen treedt op bij één hoofdrijbaan.

Het onderscheid naar rijrichting en naar aantal hoofdrijbanen ordent de verkeerssituaties naar vóórkomen van conflicten met tegemoetkomende vervoermiddelen. De toegestane rijrichting en het aantal rijbanen zijn soms met verkeersborden aangeduid.

4. Aantal rijstroken per rijrichting. Het kenmerk één of meer rijstroken per rijrichting kan de verkeerssituaties verder ordenen naar vóórkomen van conflicten tussen vervoermiddelen die in dezelfde of tegengestelde richting rijden (wel of geen inhaalmogelijkheden) in combinatie met de onder punt 3 genoemde kenmerken. Onderscheiden worden:

- drie of meer rijstroken per rijrichting (veelal autosnelwegen);
- twee rijstroken per rijrichting; zonder tegemoetkomend verkeer (veelal dubbelbaanswegen);
- één rijstrook per rijrichting met tegemoetkomend en inhalend verkeer (enkelbaanswegen met twee rijstroken);
- één rijstrook voor beide richtingen (enkelbaanswegen smaller dan 5,00 m).

In enkele gevallen wordt het aantal rijstroken per rijrichting met borden aangegeven.

5. Aantal en soort parallelvoorzieningen. In principe kunnen de wegen die parallel lopen op dezelfde wijze ingedeeld worden als de hoofdrijbaan zelf (zie 1 t/m 4).

Een onderscheid naar aantal en soort lijkt hier echter voldoende. Naar aantal wordt onderscheid gemaakt in:

- aan beide zijden van de hoofdrijbaan;
- aan één zijde van de hoofdrijbaan.

Eventueel kan ook de rijrichting onderscheiden worden. Naar soort wordt onderscheid gemaakt in voorzieningen voor:

- voetgangers;
- fietsen;
- fietsen en bromfietsen;
- voertuigen van het openbaar vervoer (bijv. vrije tram- en busbaan);
- alle voertuigen (ventweg e.d.).

De aanwezigheid van parallelvoorzieningen heeft, in combinatie met de categorie van de weg, invloed op het vóórkomen van conflicten tussen soorten vervoermiddelen. De aanwezigheid en de soort van parallelvoorzieningen is over het algemeen niet af te leiden uit verkeersborden langs de hoofdrijbaan.

6. Snelheidslimiet. De gereden snelheden in een verkeerssituatie hebben uiteraard te maken met de bewegingsmogelijkheden van de verschillende soorten vervoermiddelen die in de situatie aanwezig zijn. De ingestelde algemene en specifieke snelheidslimieten zijn daarop afgestemd. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende waarden:

- algemene snelheidslimiet van 100 km per uur, op autosnelwegen en auto-wegen buiten de bebouwde kom;
  - specifieke snelheidslimiet van 90 km per uur;
  - algemene snelheidslimiet van 80 km per uur, op de overige wegen buiten de bebouwde kom;
  - specifieke snelheidslimiet van 70 km per uur;
  - specifieke snelheidslimiet van 60 km per uur;
  - algemene snelheidslimiet van 50 km per uur, op wegen binnen de bebouwde kom;
  - specifieke snelheidslimiet van 50 km per uur en lager;
  - algemene snelheidslimiet van 30 km per uur op wegen binnen de bebouwde kom die voldoen aan de wettelijk gestelde eisen ten aanzien van bijvoorbeeld snelheidsbeperkende voorzieningen en bestemming van het verkeer.
- Met deze snelheidslimieten kunnen de verkeerssituaties min of meer onderscheiden worden naar de snelheid van de voertuigenbewegingen en naar conflicten die daarmee samenhangen.

De specifieke snelheidslimieten zijn met borden aangegeven. Aan de grenzen van de bebouwde kom en van de 30 km-gebieden zijn de algemene snelheidslimieten van 30, resp. 50 km per uur aangegeven. De andere algemene limieten staan alleen op borden bij de grenzen met het buitenland.



Bovengenoemde wegkenmerken en combinaties daarvan leveren een basis voor de indeling van de verkeerssituaties in wegvakken en kruisingen van wegvakken met een frequentie van voorkomen. Onderdelen die veel voorkomen kunnen gedetailleerd worden naar andere wegkenmerken (wegbreedte, verkeersregeling, enz.). Dit kan overwogen worden zodra de frequenties voor de basisindeling bekend zijn.

Naast de frequenties van voorkomen zijn de frequenties van gebruik van de verkeerssituaties belangrijk voor de ordening van verkeerssituaties (en de potentiële conflicten). Het gebruik van de verkeerssituatie wordt onder andere uitgedrukt in het aantal vervoermiddelen dat gedurende een bepaalde tijd een bepaalde doorsnede van de weg passeert. Vervoermiddelen zijn eerst te onderscheiden naar voertuigen en voetgangers. Van verplaatsingen door voetgangers is over het algemeen zeer weinig bekend. Bovendien is niet altijd duidelijk hoe deze geteld moeten worden (bijv. spelende kinderen). Voertuigen worden vanwege de grote verschillen in bewegingsmogelijkheden onderscheiden in gemotoriseerde en niet-gemotoriseerde voertuigen en verder in zware motorvoertuigen (vrachtauto, autobus, e.d.), lichte motorvoertuigen (personenauto en motorfiets), railvoertuigen en overige motorvoertuigen, resp. bromfiets, fiets en overige voertuigen.

Uit verkeerstellingen is over het algemeen slechts het totale aantal motorvoertuigen bekend, veelal met een percentage vrachtverkeer. Het aantal tellingen van niet-motorvoertuigen is gering. In het gunstigste geval is het aantal fietsen en het aantal bromfietsen bekend.

## Begrippenlijst

Er is een lijst gemaakt die omschrijvingen geeft van gehanteerde begrippen. Deze omschrijvingen staan ter discussie en zijn dus voor verbetering vatbaar.

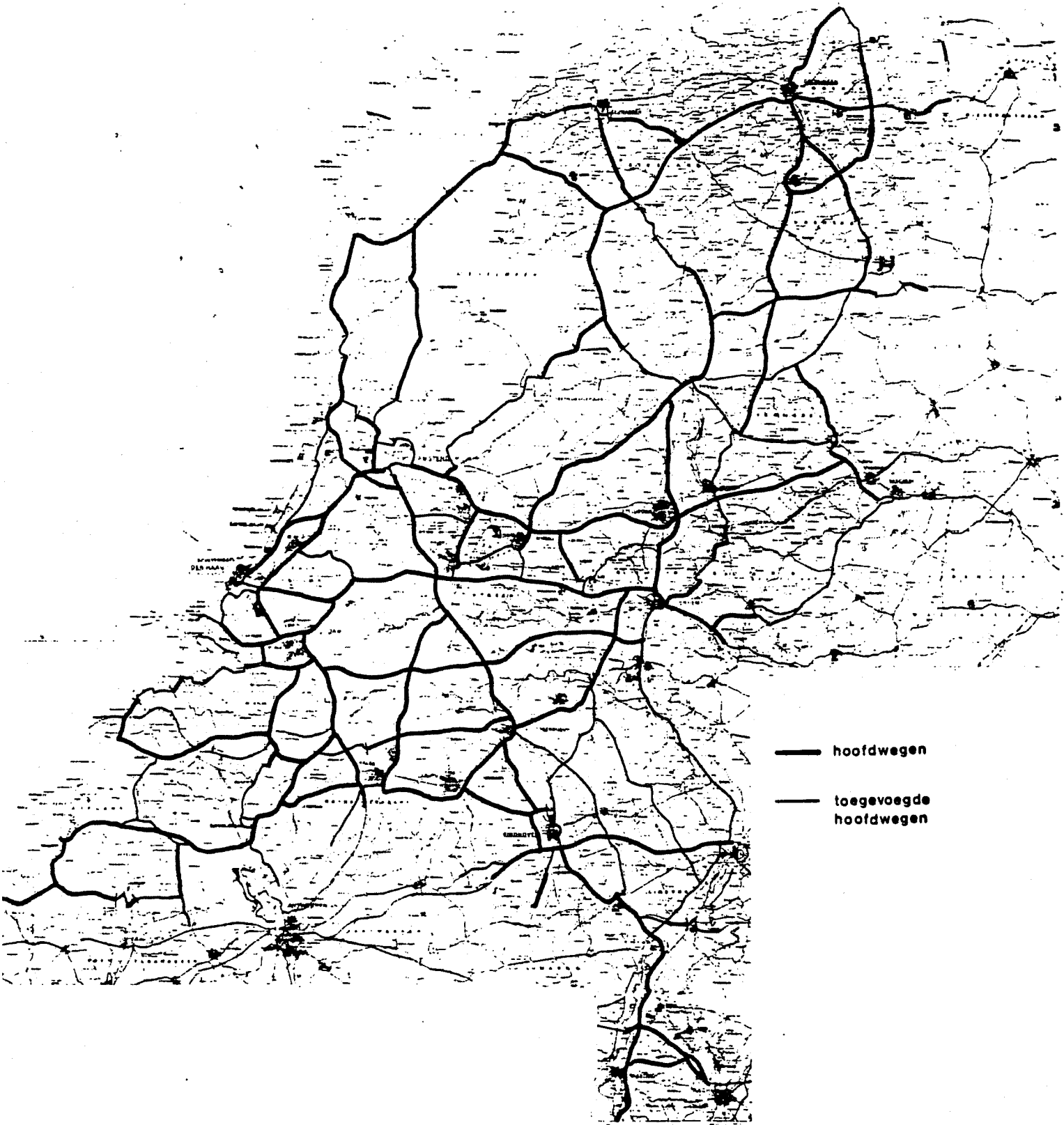
De begrippen die voorkomen in deze rapportage zijn in alfabetische volgorde opgenomen.

- Bewegingsbeperking: de beperking in de keuze van het verkeersgedrag (route en manoeuvre) binnen een bepaalde bewegingsruimte, door de aanwezigheid van weg- en verkeerskenmerken. Bewegingsbeperkingen leiden veelal tot een hogere manoeuvreerinspanning.
- Bewegingsruimte: de fysieke ruimte waarbinnen het verkeersproces (manoeuvres) zich afspeelt.
  - . Benodigde bewegingsruimte: de ruimte die minimaal (bij volledig benutten van bewegingsmogelijkheden van het voertuig) vereist is voor het uitvoeren van één of meerdere manoeuvres.
  - . Beschikbare bewegingsruimte: de ruimte die voor het uitvoeren van manoeuvres aanwezig is.
- Comfort: zie Verplaatsingscomfort.
- Conflict(gedrag): een waarneembare storing in het verkeersproces waarbij geen schade geregistreerd wordt. De waarneming kan op objectieve en op subjectieve beoordelingscriteria berusten.
- Expositiemaat: een grootte die aangeeft de mate van deelname aan activiteiten (verkeer) en/of de mate van blootstelling aan gevaar (verkeersongevallen).
- Externe factor: een factor die het menselijke gedrag in het verkeer beïnvloedt en gebonden is aan de omstandigheden buiten de verkeersdeelnemer, zoals het voertuig, de weg, het verkeer en de atmosferische gesteldheid.
- Functie van de weg: de mogelijkheid die de weg geeft tot het verplaatsen van vervoermiddelen (incl. voetganger).
- Interne factor: een factor die het verkeersgedrag beïnvloedt en gebonden is aan omstandigheden binnen de mens als verkeersdeelnemer, zoals leeftijd, ervaring, vermoeidheid en alcoholgebruik.
- Kruispunt: de aansluiting van openbare wegen waarbij uitwisseling van verkeer mogelijk is.

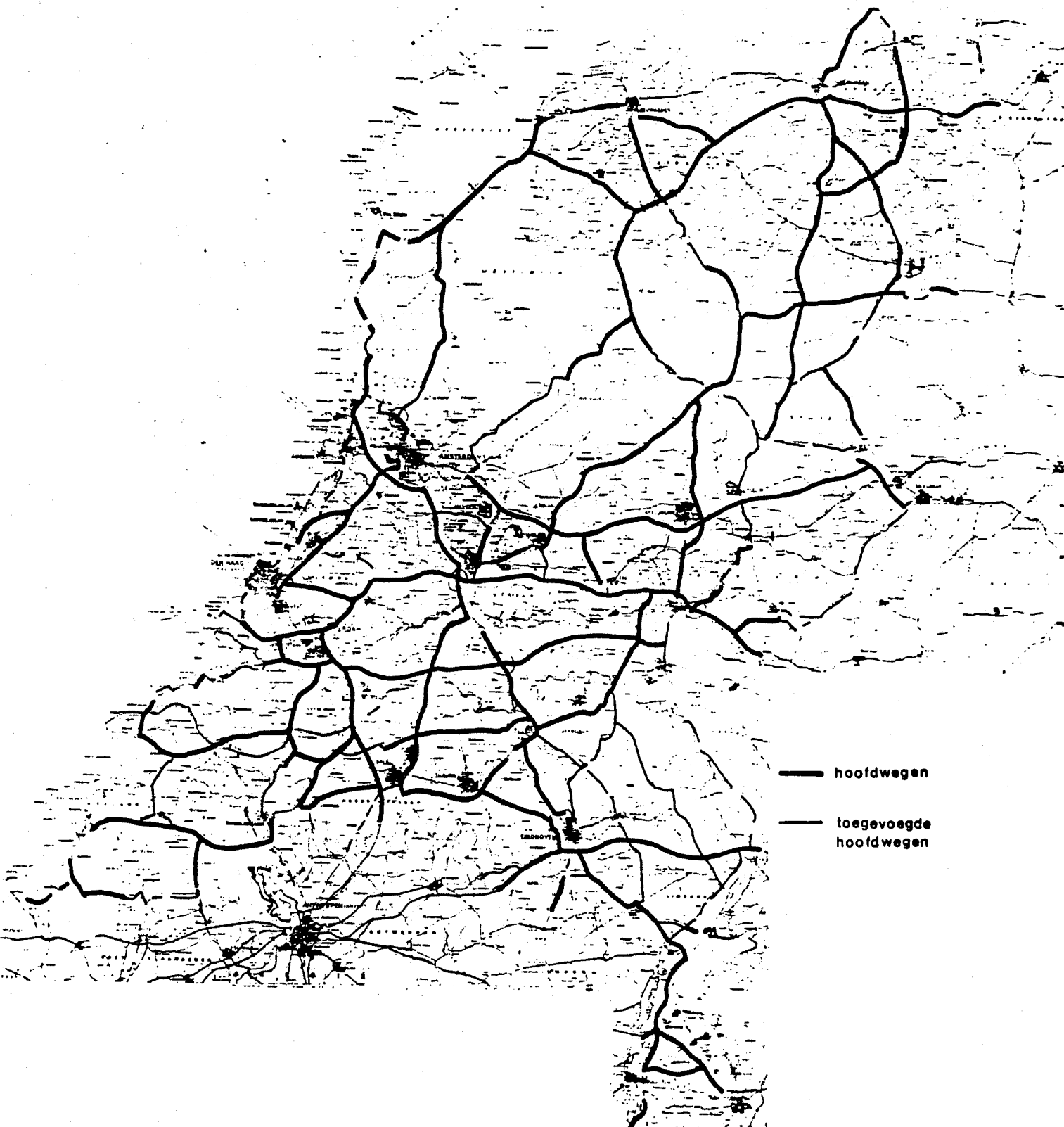
- Manoeuvre: een handeling van een verkeersdeelnemer als voetganger of als bestuurder van een voertuig waardoor verandering van zijn positie binnen de verkeersruimte plaatsvindt.
- Manoeuvreerinspanning: de moeite die een verkeersdeelnemer heeft met het waarnemen, het beslissen en het handelen binnen de verkeersruimte.
- Ongeval: zie verkeersongeval.
- Ongevallenkenmerk: een gegeven van een verkeersongeval dat geregistreerd is op het CBS-ongevallenformulier.
- Uitrit: een aansluiting van een particuliere weg op een openbare weg waarbij uitwisseling van verkeer mogelijk is.
- Verkeer: de verplaatsing van vervoermiddelen binnen de verkeersruimte.
  - . snelverkeer: de verplaatsing van motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan tenminste 20 km/uur.
  - . langzaam verkeer: de verplaatsing van voetgangers, fietsen en bromfietsen en overige voertuigen die niet sneller kunnen of mogen dan 20 km/uur.
- Verkeersafwikkeling: de wijze waarop de verplaatsingen van vervoermiddelen zich binnen de verkeersruimte regelt. De kwaliteit van de afwikkeling heeft betrekking op de veiligheid, de vlotheid en het comfort van de verplaatsingen.
- Verkeersdeelnemer: de mens, die als voetganger of als bestuurder van een voertuig deelneemt aan het verkeer.
- Verkeersfunctie: de mogelijkheid die een verkeersvoorziening geeft tot vlotte verplaatsingen van voertuigen. Naarmate de vlotheid toeneemt, neemt de verkeersfunctie toe.
- Verkeersgedrag: de bewegingskenmerken van voertuigen die deelnemen aan het verkeer. In het algemeen wordt de beweging gekenmerkt door de positieverandering van voertuigen ten opzichte van de weg en ten opzichte van elkaar.
- Verkeerskenmerk: een meetbare grootte van het verkeersproces. Onderscheiden kunnen worden:
  - . de bewegingsrichting
  - . de positie
  - . de verandering in de positie
  - . de bewegingsmogelijkheden } (soort vervoermiddel)
  - . de afmetingen }
  - . het aantal vervoermiddelen (intensiteit)

- Verkeersongeval: een ongewenste manoeuvre of gebeurtenis binnen het verkeersproces waarbij schade geconstateerd wordt aan personen, voertuigen en/of andere elementen binnen en in de directe omgeving van de verkeersruimte.
- Verkeersonveiligheid: een nadelig aspect (diskwaliteit) van het verkeersproces dat wordt uitgedrukt in het aantal en de ernst van verkeersongevallen over een bepaalde periode binnen een verkeersruimte en veelal gerelateerd aan een expositiemaat voor die verkeersruimte.
- Verkeersprestatie: een grootte die de hoeveelheid verkeer in een verkeersruimte aangeeft. De prestatie kan worden uitgedrukt in het aantal kilometers dat met vervoermiddelen is afgelegd binnen een tijdperiode. Ook is het mogelijk de verkeersprestatie uit te drukken in het aantal vervoermiddelen dat binnen een tijdperiode een verkeersruimte gepasseerd is (bijv. bij kruispunt).
- Verkeersproces: het gehele verloop van gebeurtenissen binnen de verkeersruimte.
- Verkeersruimte: de fysieke openbare ruimte die bestemd is voor het plaatsen en het verplaatsen van vervoermiddelen.
- Verkeerssituatie: een onderdeel van de verkeersruimte met bepaalde wegen verkeerskenmerken.
- Verkeersslachtoffer: een persoon die bij een verkeersongeval gewond raakt of gedood wordt.
  - . verkeersdode: een verkeersslachtoffer dat ter plaatse van het ongeval overlijdt of binnen 30 dagen ná het ongeval komt te overlijden ten gevolge van het ongeval.
  - . verkeersgewonde: een verkeersslachtoffer dat lichamelijk letsel oploopt bij een ongeval.
- Verkeersvoorziening: een technische regeling binnen de verkeersruimte waardoor verkeer mogelijk wordt en/of de verkeersafwikkeling wordt verbeterd. Onder verkeersvoorzieningen worden gerekend o.a.:
  - . de weg, inclusief eventuele midden- en zijberm;
  - . het wegmeubilair, bijv. verkeerslichten en bebakening.
- Verplaatsing: het overbruggen van een afstand met één of meer vervoermiddelen. Iedere verplaatsing wordt gekenmerkt door een beweegreden, het verplaatsingsmotief.
- Verplaatsingscomfort: het gerief dat verkeersdeelnemers - en in zekere zin ook goederen die vervoerd worden - ondervinden tijdens de verplaatsing in een vervoermiddel.

- Verplaatsingsvlotheid: de tijd waarin een vervoermiddel een bepaalde verplaatsingsafstand aflegt.
- Verplaatsingsweerstand: de moeite die de verkeersdeelnemer zich moet getroosten bij het overbruggen van het verplaatsingsafstand.
- Vervoer: het verplaatsen van personen, goederen, berichten e.d.
- Vervoermiddel: een middel voor het verplaatsen van personen, goederen, berichten e.d. Onder de vervoermiddelen worden voetgangers en voertuigen gerekend (hier wegvoertuigen).
- Vervoerwijze: het soort vervoermiddel waarmee personen, goederen en/of berichten e.d. verplaatst worden.
- Verwachtingspatroon: een model van de wijze waarop de weggebruiker mogelijke gebeurtenissen in het verkeersproces voorziet op basis van zijn ervaring met het verkeersproces in termen van waarnemen, beslissen en handelen.
- Weg: een gebaad gedeelte van het terrein ten behoeve van het verkeer te land. Een weg bestaat uit een opeenvolging van kruispunten en weggedeelten.
- Wegennet: een samenstel van kruisende wegen.
  - . eerste wegennet: een samenstel van kruisende wegen waaraan hoge eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de verkeersafwikkeling (vgl. hoofdwegennet van het SVV);
  - . tweede wegennet: een samenstel van kruisende wegen waarop de kwaliteit van de verkeersafwikkeling goed behoort te zijn maar de eisen minder hoog liggen dan bij het eerste wegennet (vgl. provinciale wegen die deel uitmaken van secundaire en tertiaire wegenplannen).
  - . derde wegennet: een samenstel van kruisende wegen waarop de kwaliteit van de verkeersafwikkeling ondergeschikt is aan de kwaliteit van de toegankelijkheid (vgl. kwartaire planwegen en overige niet-planwegen).
- Verkeersdeelnemer: de mens die als voetganger of als bestuurder van een voertuig deelneemt aan het verkeer.
- Weggedeelte: een lengtedeel van de weg gelegen tussen twee kruispunten.
- Wegkenmerk: een meetbare grootte van de verkeersvoorzieningen binnen de verkeersruimte en van andere elementen binnen en in de directe omgeving van de verkeersruimte.
- Weggebruiker: de mens die als voetganger, als bestuurder of als passagier van een voertuig deelneemt aan het vervoer over de weg.



**EERSTE WEGENNET**  
(1 januari 1980)



## EERSTE WEGENNET

(1 januari 1980)

IN VERWERKING OPGENOMEN  
WEGGEDEELTEN

Bijlage 3.2: Overzicht in verwerking opgenomen weggedeelten eerste wegennet per 1 januari 1980 (Kaart 2).

INVENTARISATIEFORMULIER WEG- EN VERKEERSKENMERKEN VAN WEGGEDEELTEN UIT HET EERSTE WEGENNET		blad 1		dit gedeelte niet beschrijven								
				kaart								
				kol.	kode							
administratief	1	Provincie : Gr. Fr. Dr. Ov. Ge. Ut. NH. ZH. Zl. NB. L. ZIJP. 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12										
	2	Indien binnen de bebouwde kom, gemeente :										
	3	a. Nummer wegvak (V.v.V.): b. Nummer weggedeelte ( V.v.V.-kode) :										
	4	Hektometrering: nummer hm.paal begin weggedeelte : nummer hm.paal einde weggedeelte : lengte weggedeelte in hektometers :										
	5	Wegbeheerder: <u>Rijk</u> <u>Provincie</u> <u>Gemeente</u> <u>Waterschap</u> <u>Overig</u> 1 2 3 4 5										
	6	Dienst : <u>R.W.S.</u> <u>P.W.S.</u> <u>Gemeente</u> <u>Waterschap</u> <u>S.W.O.V.</u> <u>Overig</u> (invuller formulier) 1 2 3 4 5 6										
wegkenmerken	7	Wegennet (orde) : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3				1						
	8	Ligging : buiten bebouwde kom <input type="checkbox"/> binnen bebouwde kom <input type="checkbox"/> 2										
	9	Is het weggedeelte aangewezen als voorrangsweg? Ja <input type="checkbox"/> 1 Neen <input type="checkbox"/> 2										
	10	Wegindeling naar toegestaan gebruik (hoofdrijbaan of hoofdrijbanen); 1. autosnelweg 2. autoweg 3. gesloten voor langzaam verkeer 4. gesloten voor fiets- en bromfietsverkeer 5. gesloten voor fietsverkeer (bromfiets toegelaten) 6 <sup>a</sup> . weg voor alle verkeer 6 <sup>b</sup> . weg, niet behorend tot type 1, 2 of 3 met beperkingen van afmetingen, gewicht en/of lading.			<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7							
	11	Aantal hoofdrijbanen :										
	12	Totaal aantal rijstroken op de hoofdrijbaan c.q. hoofdrijbanen (zonder parallelvoorzieningen):										
	13	Aantal parallelvoorzieningen naar gebruik en wegbeheerder: voor alle verkeer : voor fiets en/of bromfietsverkeer : voor voetgangers :			aantal wegbeh. <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>							
	14	Aantal kruisingen van het betreffende weggedeelte uit wegennet 1 met andere verharde wegen, die opengesteld zijn voor gemotoriseerd verkeer: a. Een enkele hoofdrijbaan <u>met</u> verkeersregelininstallatie op de kruising b. Een enkele hoofdrijbaan <u>zonder</u> verkeersregelininstallatie op de kruising: - met uitsluitend in- en/of uitvoeringen en/of weefvakken op de hoofdrijbaan - met kruispunten op de hoofdrijbaan: -met linksafvoorziening:- met 3 takken - met 4 takken of meer -zonder linksafvoorziening:- met 3 takken - met 4 takken of meer c. Een dubbele hoofdrijbaan <u>met</u> verkeersregelininstallatie op de kruising. d. Een dubbele hoofdrijbaan <u>zonder</u> verkeersregelininstallatie op de kruising: - met uitsluitend in- en/of uitvoeringen en/of weefvakken op de hoofdrijbaan - met kruispunten op de hoofdrijbaan:- met 3 takken - met 4 takken of meer										
	15	Aantal kruispunten met uitsluitend voetgangers en/of (prom) fietsverkeer:- met verkeersregelininstallatie - zonder verkeersregelininstallatie										
	16	Aantal kruisingen zonder bijzondere voorrangsregeling.										
	17	Aantal ongelijkvloerse kruisingen: - weggedeelte à niveau onder het kruisende element - weggedeelte verdiept onder het kruisende element - weggedeelte à niveau over het kruisende element - weggedeelte verhoogd over het kruisende element. zie ook volgend blad										

Bijlage 3.3: Inventarisatieformulier weg- en verkeerskenmerken van weggedeelten uit het eerste wegennet.



vervolgblad weggedeelte: _____ (zie vraag 3b)		kaart																									
		blad 2	kol. kode																								
18	Aantal diskontinuiteiten:																										
19a	Rekonstruktie ; Heeft er verandering plaatsgevonden in één van de kenmerken (7 tot en met 17 ) gedurende : 1e halfjaar 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 2e halfjaar 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 1e halfjaar 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 2e halfjaar 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2																										
19b	De wegkenmerken(dit formulier) gelden voor de situatie : in 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 in 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2																										
19c	Gedurende hoeveel maanden per jaar was er sprake van een bijzondere situatie (b.v. werk in uitvoering)? - 1979 - 1980																										
verkeerskenmerken	20	Gemiddelde etmaal-intensiteit motorvoertuigen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1979</th> <th colspan="2">1980</th> </tr> <tr> <th>intens.</th> <th>herkomst-kode</th> <th>intens.</th> <th>herkomst-kode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>werkdag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zaterdag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zondag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zaterdag + zondag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1979		1980		intens.	herkomst-kode	intens.	herkomst-kode	werkdag				zaterdag				zondag				zaterdag + zondag			
	1979		1980																								
	intens.	herkomst-kode	intens.	herkomst-kode																							
	werkdag																										
	zaterdag																										
zondag																											
zaterdag + zondag																											
21	Percentage vrachtverkeer op werkdagen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1979</th> <th colspan="2">1980</th> </tr> <tr> <th>klasse</th> <th>herkomst-kode</th> <th>klasse</th> <th>herkomst-kode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1979		1980		klasse	herkomst-kode	klasse	herkomst-kode																	
1979		1980																									
klasse	herkomst-kode	klasse	herkomst-kode																								
22	Indien toegevoegde weg buiten de bebouwde kom: Schatting aandeel van het verkeer dat niet van de weg gebruik zou maken als le wegennet compleet was: a. Percentage vrachtverkeer: b. Percentage niet -vrachtverkeer: c. Herkomst:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1979</th> <th>1980</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1979	1980																							
1979	1980																										
23	Gemiddelde etmaal-intensiteit fiets + bromfiets:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1979</th> <th colspan="2">1980</th> </tr> <tr> <th>intens.</th> <th>herkomst-kode</th> <th>intens.</th> <th>herkomst-kode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>werkdag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zaterdag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zondag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zaterdag + zondag</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1979		1980		intens.	herkomst-kode	intens.	herkomst-kode	werkdag				zaterdag				zondag				zaterdag + zondag				
1979		1980																									
intens.	herkomst-kode	intens.	herkomst-kode																								
werkdag																											
zaterdag																											
zondag																											
zaterdag + zondag																											
24	Percentage bromfietsen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1979</th> <th colspan="2">1980</th> </tr> <tr> <th>klasse</th> <th>herkomst-kode</th> <th>klasse</th> <th>herkomst-kode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1979		1980		klasse	herkomst-kode	klasse	herkomst-kode																	
1979		1980																									
klasse	herkomst-kode	klasse	herkomst-kode																								
opmerkingen:																											

INVENTARISATIEFORMULIER WEGKENMERKEN VAN <b>KRUISINGEN</b> VAN WEGEN BEHORENDE TOT HET EERSTE WEGENNET (KRUISINGTYPE 1-1)		dit gedeelte niet beschrijven	
		kaart	
		kol.	kode
administratief	1	Provincie : Gr. Fr. Dr. Ov. Ge. Ut. NH. ZH. Zl. NB. L. ZIJP. 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	
	2	Indien binnen de bebouwde kom, gemeente:	
	3	Nummer knooppunt (V.v.V.):	
	4	Dienst (invuller formulier); R.W.S. P.W.S. Gemeente Waterschap S.W.O.V. Overig 1 2 3 4 5 6	
kenmerken	5	Aantal takken; a. waarvan weggedeelten van wegennet 1: - hoofdkategorie (R.O.N.A.)A: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)B: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)C: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)D: _____ b. waarvan weggedeelten van andere verharde wegen ( niet behorend tot het eerste wegennet) - hoofdkategorie (R.O.N.A.)A: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)B: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)C: _____ - hoofdkategorie (R.O.N.A.)D: _____	
	6	Aantal kruispunten (met kruisend verkeer) - met verkeersregelininstallatie - zonder verkeersregelininstallatie	
	7	Aantal aansluitingen (zonder kruisend verkeer) ; . met verkeerslichten : _____ . zonder verkeerslichten : _____	
	8	Aantal weefvakken . met verkeerslichten : _____ . zonder verkeerslichten : _____	
	9	Totale rijbaanlengte die tot kruising behoort in hm.:	
10 a	Rekonstruktie: Heeft er verandering plaatsgevonden in één van de kenmerken ( 6 tot en met 9 ) gedurende: 1e halfjaar 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 2e halfjaar 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 1e halfjaar 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 2e halfjaar 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2		
	b De kenmerken in dit formulier gelden voor de situatie in 1979 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2 in 1980 : ja <input type="checkbox"/> 1 neen <input type="checkbox"/> 2		
	c Gedurende hoeveel maanden per jaar was er sprake van een bijzondere situatie (b.v. werk in uitvoering)? - 1979 - 1980		
opmerkingen:			

Bijlage 3.4: Inventarisatieformulier wegkenmerken van kruisingen van wegen behorende tot het eerste wegennet (kruispunttype 1-1).

## Categorie indeling en lengte van weggedeelten

Lengte weggedeelte in km (=lengtecode)	Klasse gemiddelde in km	Aantal weggedeelten van het eerste wegennet buiten de bebouwde kom			
		totaal	autosnelweg	autoweg	overige weg
0.0 - 0.6	0.42	19	13	3	3
0.6 - 1.0	0.80	43	24	13	6
1.0 - 1.5	1.30	43	26	13	4
1.5 - 2.0	1.76	29	17	7	5
2.0 - 3.0	2.47	52	24	20	8
3.0 - 5.0	4.01	66	41	14	11
5.0 - 10.0	7.13	74	44	24	6
10.0- .....	16.21	64	52	10	2
<b>Totaal</b>	<b>5.40</b>	<b>390</b>	<b>241</b>	<b>104</b>	<b>45</b>

Bijlage 4.1. Aantal weggedeelten in het analysebestand van het eerste wegennet naar categorie en lengte.

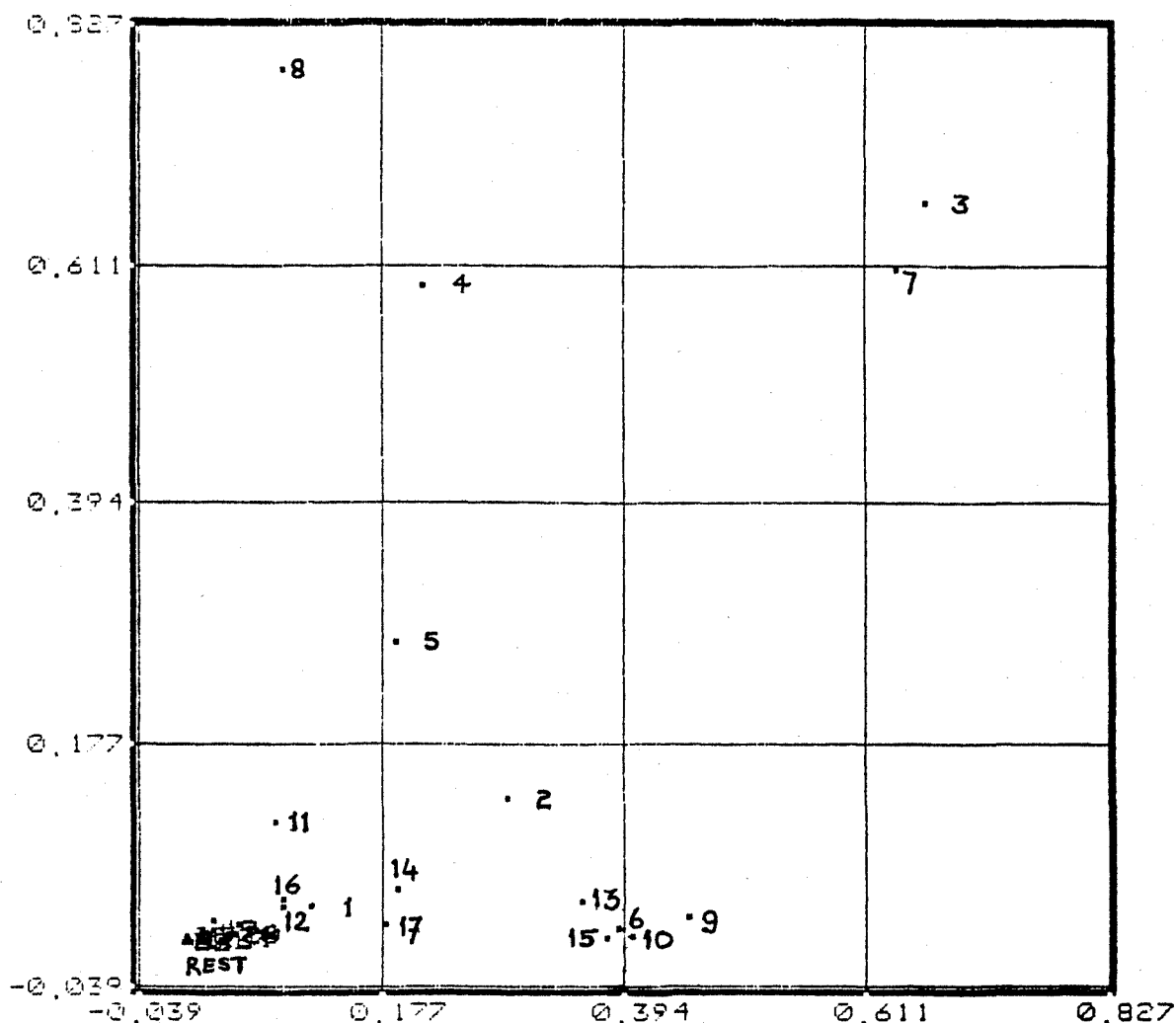
## Lengte weggedeelten en verkeersintensiteit in motorvoertuigen per werkdag

Lengte weggedeelten in km (lengtecode)	klasse gemiddelde in km	Aantal weggedeelten van het eerste wegennet buiten de bebouwde kom							
		Totaal	Intensiteitsklasse in 1000 - tallen (= intensiteitscode)						
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-60	60-..
0.0- 0.6	0.42	19	2	1	-	4	1	9	2
0.6- 1.0	0.80	43	3	9	7	3	8	6	7
1.0- 1.5	1.30	43	8	5	5	2	4	11	8
1.5- 2.0	1.76	29	4	3	3	1	4	12	2
2.0- 3.0	2.47	52	2	14	9	8	8	8	3
3.0- 5.0	4.01	66	3	13	16	6	8	15	5
5.0-10.0	7.13	74	6	20	11	7	9	16	5
10.0-.....	16.21	64	4	12	5	10	10	19	4
<b>Totaal</b>	<b>5.40</b>	<b>390</b>	<b>32</b>	<b>77</b>	<b>56</b>	<b>41</b>	<b>52</b>	<b>96</b>	<b>36</b>

Bijlage 4.2. Aantal weggedeelten in het analysebestand van het eerste wegennet naar intensiteit en weglengte.

Aantal en soort kruispunten										
Aantal kruisingen per weggedeelte	Aantal weggedeelten van het eerste wegennet buiten de bebouwde kom									
	Enkele hoofdrijbaan					Dubbele hoofdrijbaan				
	Met verkeerslichten	Zonder verkeerslichten				Met verkeerslichten	Zonder verkeerslichten			
		uitsluitend in/uitvoegen en/of weven	Met kruisend verkeer op hoofdrijbaan		uitsluitend in/uitvoegen en/of weven		Met kruisend verkeer op hoofdrijbaan			
		Met linksaf voorziening	Zonder linksaf voorziening		Met linksaf voorziening	Zonder linksaf voorziening		3takken	4takken	
		3takken	4takken	3takken	4takken	3takken	4takken	3takken	4takken	
Geen	381	302	379	374	369	365	370	283	380	363
1	6	57	9	13	8	9	12	61	2	20
2	2	17	2	-	8	6	6	30	2	4
3	1	7	-	2	1	7	-	8	3	3
4	-	4	-	-	1	1	1	4	2	-
5	-	-	-	1	-	5	-	1	-	-
6	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-
7	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-
8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Totaal aantal weggedeelten	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
Totaal aantal kruisingen	13	150	13	24	51	71	35	186	32	37

Bijlage 4.3. Aantal weggedeelten in het analysebestand naar aantal en soort kruisingen.

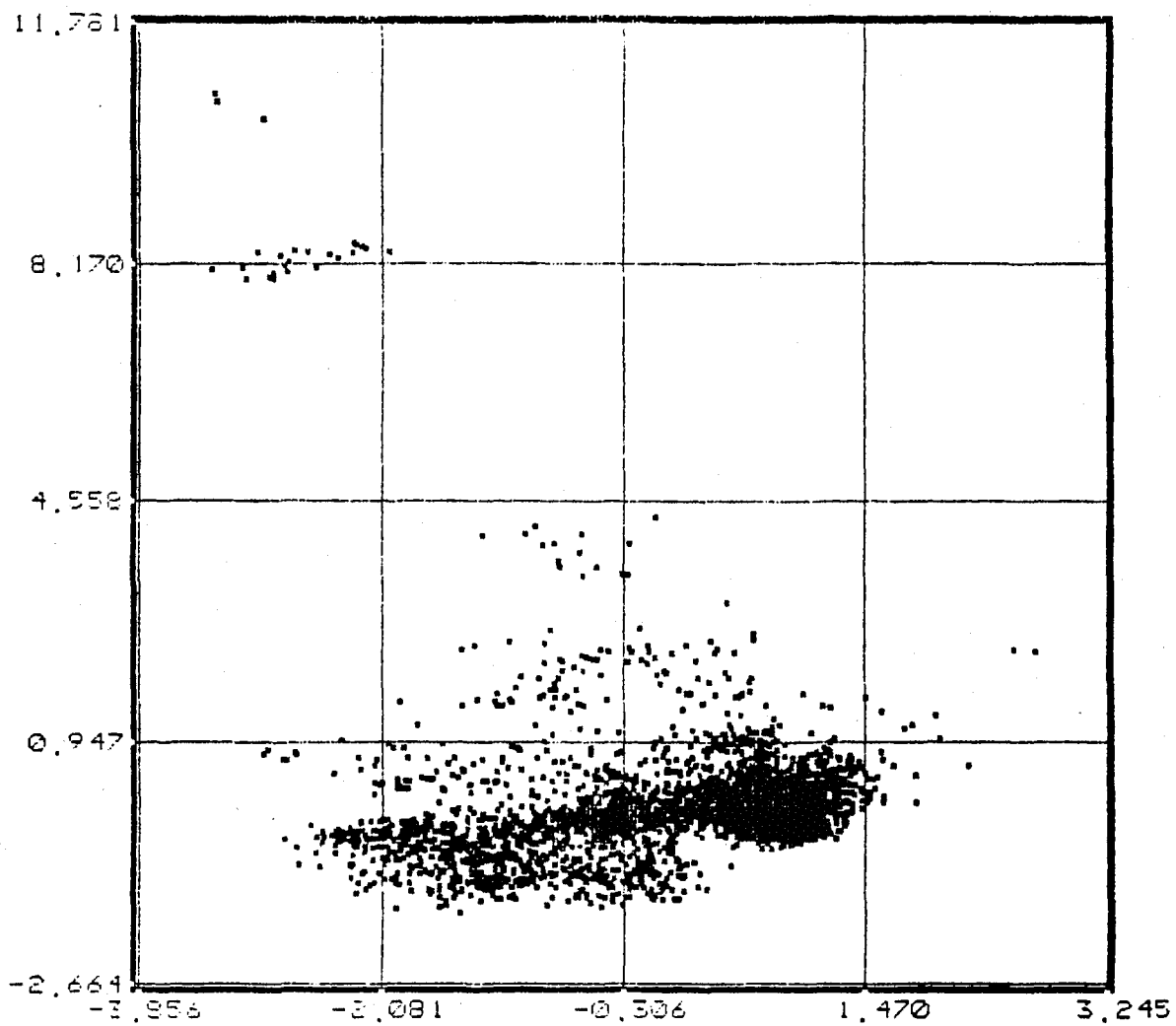


FLOT DISCRIMINATIE MATEN DIMENSIES 1 EN 2

weg- en  
verkeers-  
kenmerken

ongevals-  
kenmerken

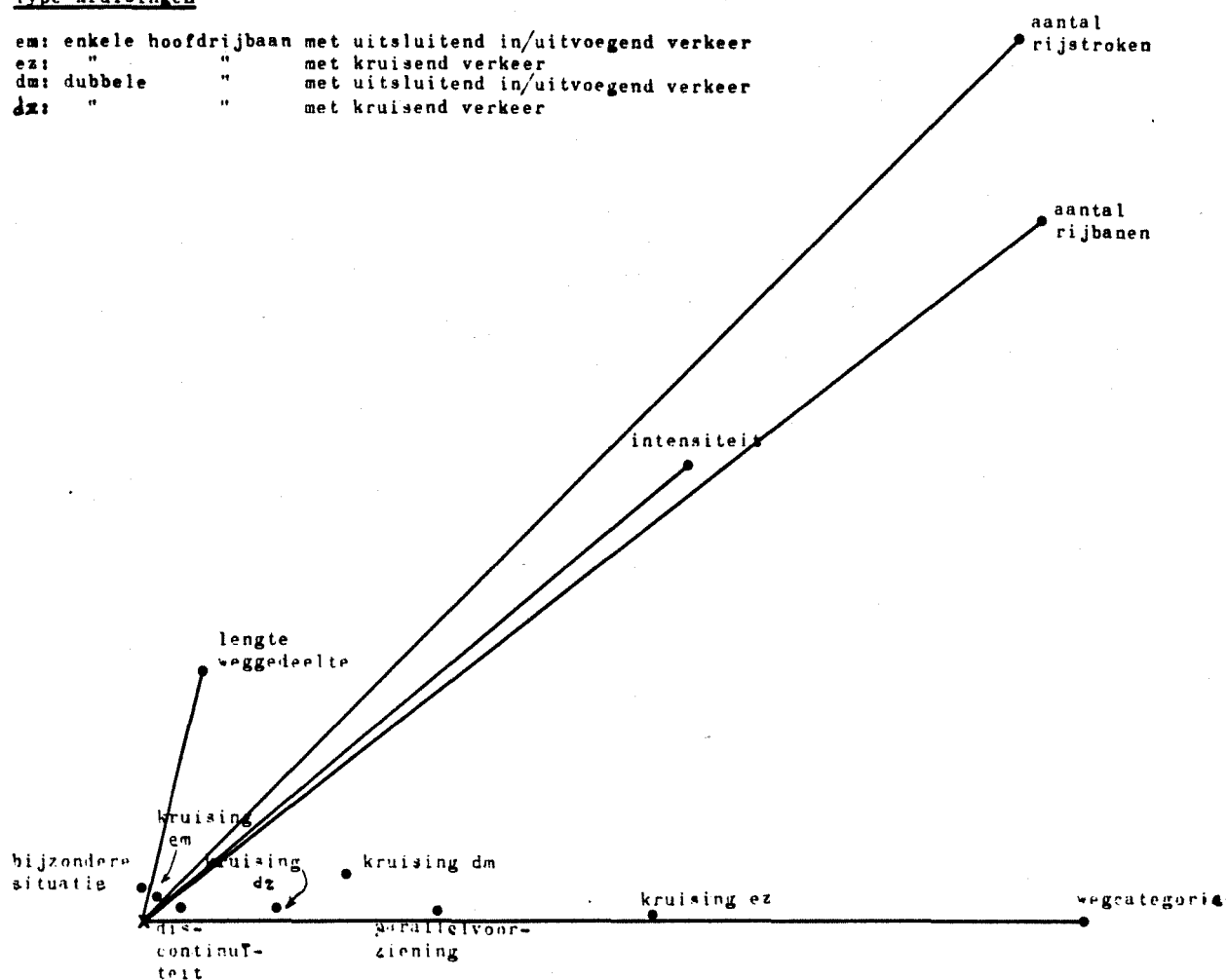
- 1 = lengtecode; zie tabel 4.2.
- 2 = intensiteitscode; zie tabel 4.2.
- 3 = wegingdeling; zie bijlage 2, vraag 10
- 4 = aantal discontinuïteiten; zie bijlage 2, vraag 18
- 5 = totaal aantal kruisingen; zie bijlage 2, vraag 14
- 6 = aantal parallelvoorzieningen; zie bijlage 2, vraag 13
- 7 = hoofdgroepindeling; zie bijlage 6
- 8 = subgroepindeling; zie bijlage 6
- 9 = maximum snelheid op ongevalslocatie (50-70-80-90-100 km/uur)
- 10 = wegsituatie (rechte weg-kruising-bocht)
- 11 = bijzonderheid van plaats (brug-tunnel/viaduct-in-/uitrit)
- 12 = wegverlichting (niet-wel brandend)
- 13 = aard ongeval (frontaal-flank-kop/staart-eenzijdig)
- 14 = aantal betrokken voertuigen en/of personen
- 15 = wegcode (kruising-wegvak)
- 16 = aantal betrokken personenauto's
- 17 = aantal betrokken fietsen
- Rest = overige ongevalskenmerken



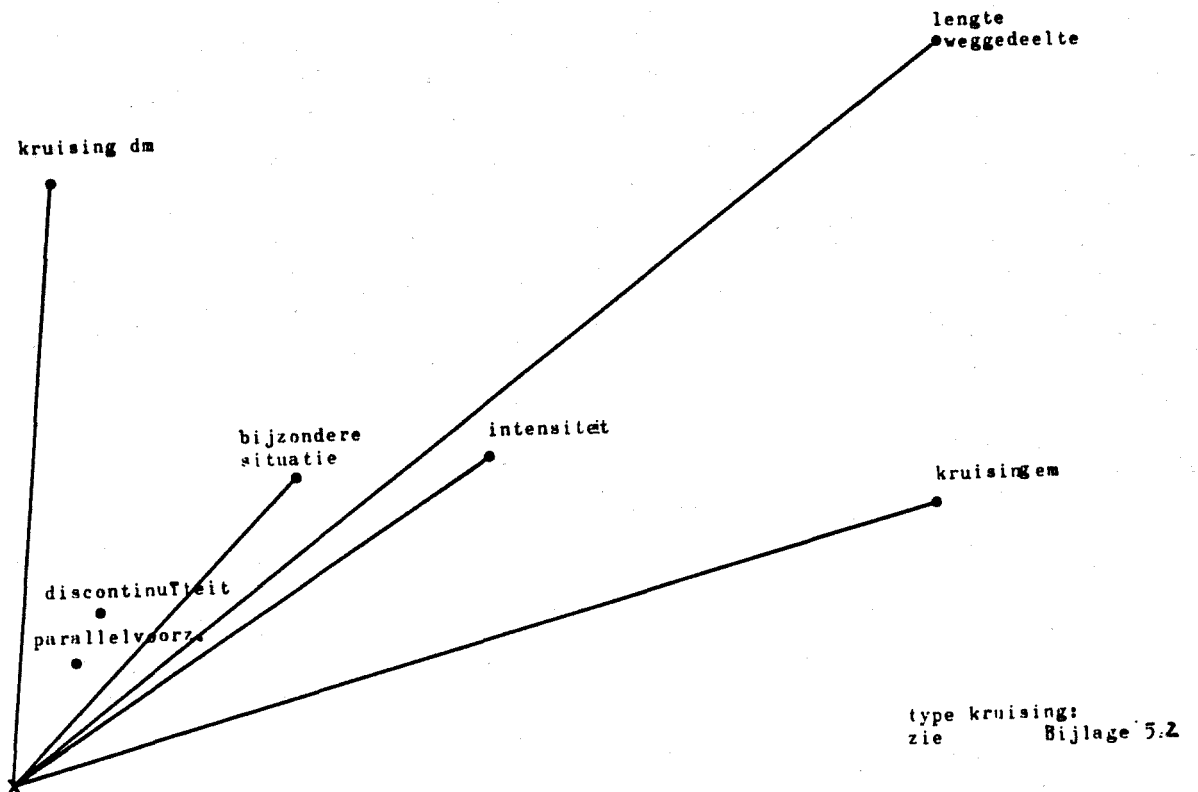
PLOT OBJECT SCORES DIMENSIES 1 EN 2

Type kruisingen

em: enkele hoofdrijbaan met uitsluitend in/uitvoegend verkeer  
 ez: " " met kruisend verkeer  
 dm: dubbele " met uitsluitend in/uitvoegend verkeer  
 dz: " " met kruisend verkeer

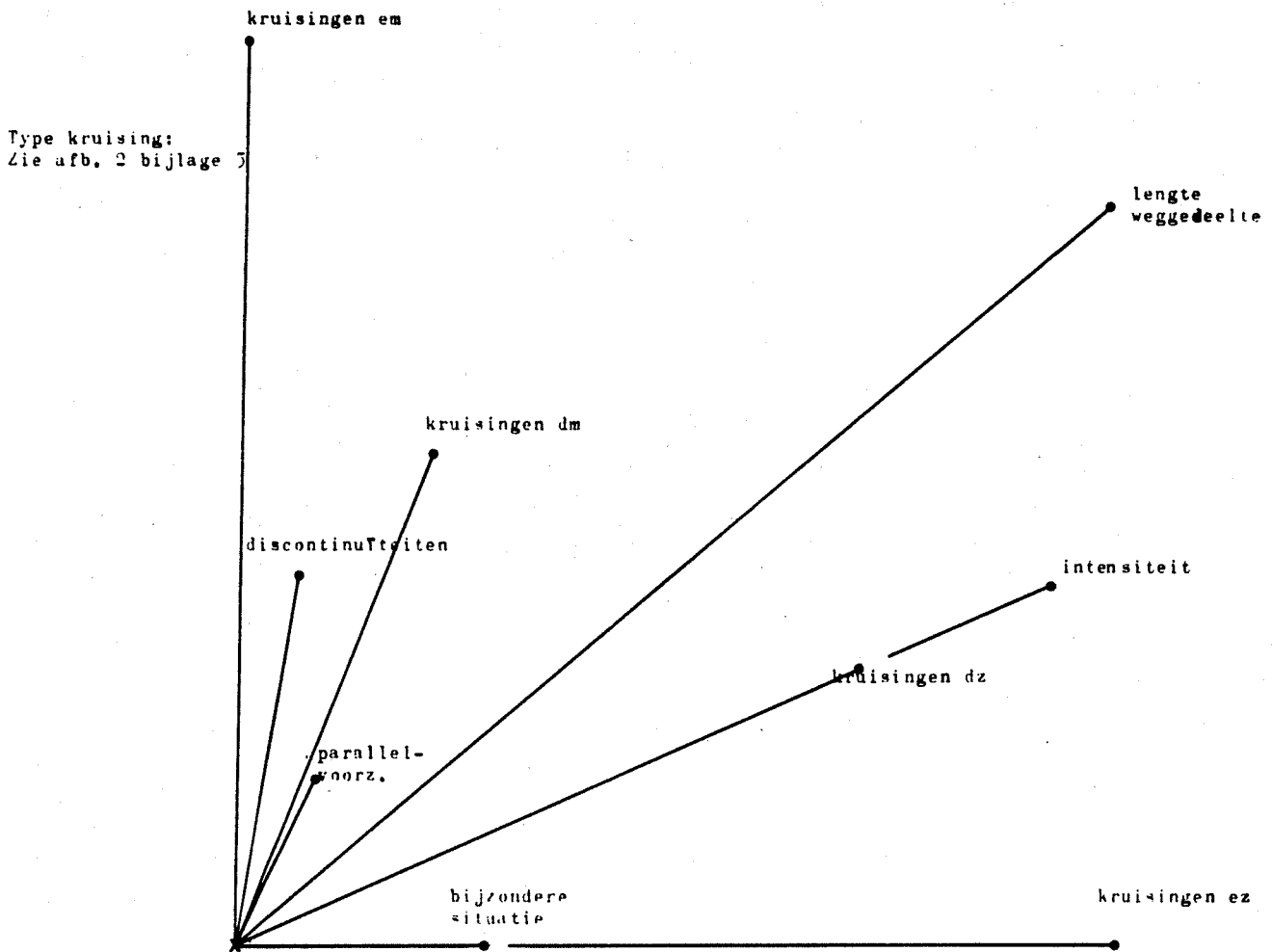


Bijlage 5.2. HOMALS-analyse van het totale locatiebestand (780 locaties).



Bijlage 5.3. HOMALS-analyse van het locatiebestand autosnelwegen met vier rijstroken (370 locaties).





---

<u>Hoofdgroep</u>	Autosnelweg (ASW)				
<u>groep 1</u>	Autosnelweg meer dan 4 rijstroken				
<u>subgroep</u>	1.1. ASW	"	"	"	homogeen
	1.2. ASW	"	"	"	niet homogeen
<u>groep 2</u>	Autosnelweg 2 x 2 rijstroken				
<u>subgroep</u>	2.1. ASW	"	"		homogeen
	2.2. ASW	"	"		niet homogeen
<u>Hoofdgroep</u>	Autoweg (AW)				
<u>groep 3</u>	Dubbelbaans AW				
<u>subgroep</u>	3.1. Dubbelbaans AW	homogeen			
	3.2. " "	niet homogeen			
<u>groep 4</u>	Enkelbaans AW				
<u>subgroep</u>	4.1. Enkelbaans AW	homogeen			
	4.2. " "	niet homogeen			
<u>Hoofdgroep</u>	Weg met gesloten verklaring (WG)				
<u>groep 5</u>	Dubbelbaans WG				
<u>subgroep</u>	5.1. Dubbelbaans WG	homogeen			
	5.2. " "	niet homogeen			
<u>groep 6</u>	Enkelbaans WG				
<u>subgroep</u>	6.1. Enkelbaans WG	homogeen			
	6.2. " "	niet homogeen			

---

locatiegroepen			aantal locaties
1	ASW	2 / >4	80
11	ASW	2 / >4 homogeen	76
12	ASW	2 / >4 niet-homogeen	4
2	ASW	2 / 4	384
21	ASW	2 / 4 homogeen	370
22	ASW	2 / 4 niet-homogeen	14
3	AW	2 / >1	74
31	AW	2 / >1 homogeen	64
32	AW	2 / >1 niet-homogeen	10
4	AW	1 / 2	130
41	AW	1 / 2 homogeen	128
42	AW	1 / 2 niet-homogeen	2
5	WG	2 / 4	32
51	WG	2 / 4 homogeen	26
52	WG	2 / 4 niet-homogeen	6
6	WG	1 / 2	54
61	WG	1 / 2 homogeen	44
62	WG	1 / 2 niet-homogeen	10
9	rest		26
91	ASW rest		18
911	ASW	4 / >4	4
912	ASW	3 / >4	2
913	ASW	2 / 3	2
914	ASW	2 / 2	6
915	ASW	1 / 4	2
919	ASW	? / ?	2
92	AW	1 / 4	4
93	WG	1 / 2 (int.code:5)	2
94	W	2 / 4	2
eerste wegennet			780
homogeen			708
totaal niet-homogeen			46
totaal rest			26

hoofdgroepaanduiding:

ASW autosnelweg

AW autoweg

WG weg gesloten voor fiets- en bromfietsverkeer

W weg voor alle verkeer

verdere aanduiding: aantal rijbanen / aantal rijstroken

homogeen: gebruikelijke samenstelling van weg- en verkeerskenmerken  
 elk weggedeelte heeft twee locaties: een voor 1979 en een voor 1980

groepen weggedeelten			gewogen regressie				
nr	omschrijving	aantal	R <sup>2</sup>	snijpunt Y-as	st.fout	hoek X-as	st.fout
11	ASW 2 / >4 hom	38	0,20	0,100	0,117	4,75	1,60
21	ASW 2 / 4 hom	185	0,41	-0,037	0,014	5,01	0,45
31	AW 2 / >1 hom	32	0,13	-0,013	0,038	5,77	2,72
41	AW 1 / 2 hom	65	0,12	0,017	0,014	4,17	1,42
51	WG 2 / 4 hom	13	0,48	-0,431	0,207	19,93	6,26
61	WG 1 / 2 hom	22	0,08	0,183	0,062	-11,20	8,79
1+2	ASW	237	0,38	-0,020	0,014	4,34	0,36
3+4	AW	104	0,10	0,027	0,010	2,83	0,82
5+6	WG	44	0,29	0,061	0,024	5,12	1,23
totaal		385	0,35	0,006	0,009	3,87	0,27

hoofdgroepaanduiding:

ASW autosnelweg  
 AW autoweg  
 WG weg gesloten voor fiets- en bromfietsverkeer

verdere aanduiding: aantal rijbanen / aantal rijstroken

hom: homogene (gebruikelijke) samenstelling van weg- en verkeerskenmerken

het aantal weggedeelten is de helft van het aantal locaties met gegevens over de jaren 1979 en 1980

groepen weggedeelten			ongewogen regressie					
nr	omschrijving	aantal	R <sup>2</sup>	snijpunt Y-as	st.fout.	hoek X-as	st.fout	
11	ASW 2 / >4 hom	38	0,21	-0,073	0,132	5,37	1,73	
21	ASW 2 / 4 hom	185	0,35	-0,064	0,023	6,58	0,66	
31	AW 2 / >1 hom	32	0,24	-0,047	0,051	10,62	3,44	
41	AW 1 / 2 hom	65	0,28	0,000	0,015	7,24	1,46	
51	WG 2 / 4 hom	13	0,71	-0,748	0,198	28,79	5,58	
61	WG 1 / 2 hom	22	0,00	0,112	0,087	-0,97	12,28	
1+2 ASW		237	0,33	-0,037	0,023	5,51	0,51	
3+4 AW		104	0,10	0,029	0,016	3,49	1,03	
5+6 WG		44	0,29	0,051	0,036	6,93	1,66	
totaal		385	0,31	0,002	0,014	4,96	0,38	

hoofdgroepaanduiding:

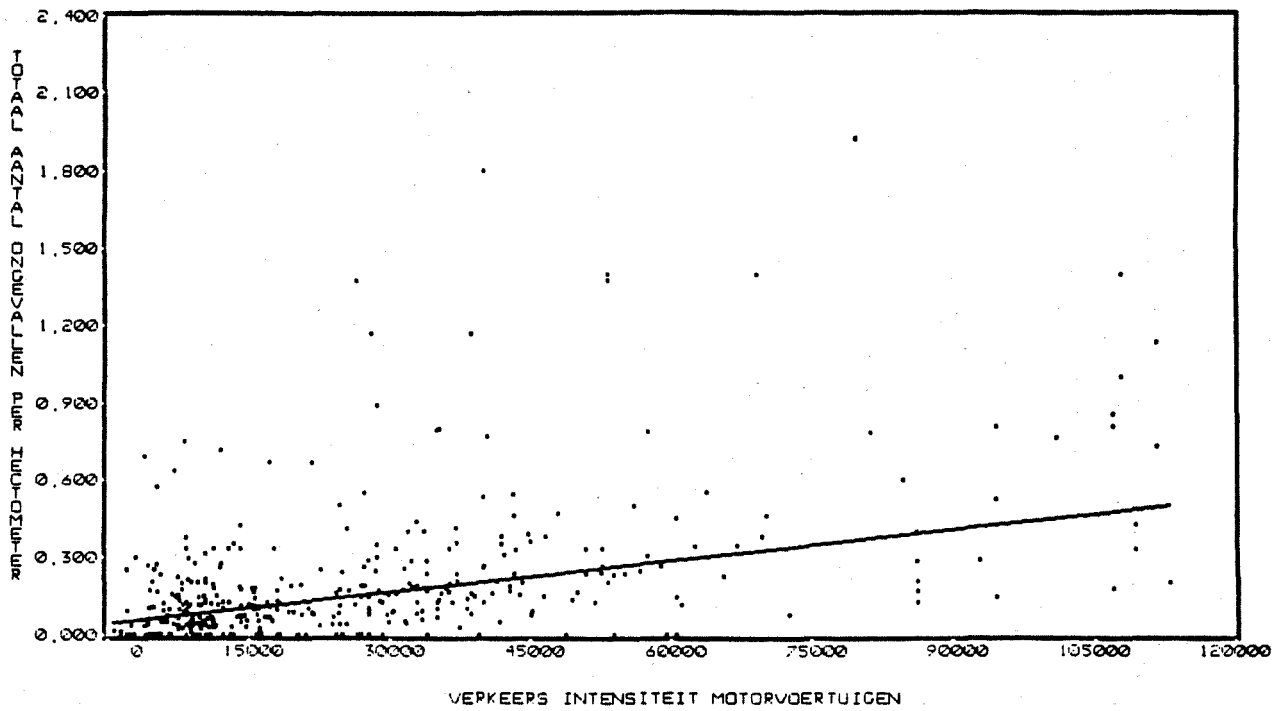
ASW autosnelweg  
 AW autoweg  
 WG weg gesloten voor fiets- en bromfietsverkeer

verdere aanduiding: aantal rijbanen / aantal rijstroken

hom: homogene (gebruikelijke) samenstelling van weg- en verkeerskenmerken

het aantal weggedeelten is de helft van het aantal locaties met gegevens over de jaren 1979 en 1980

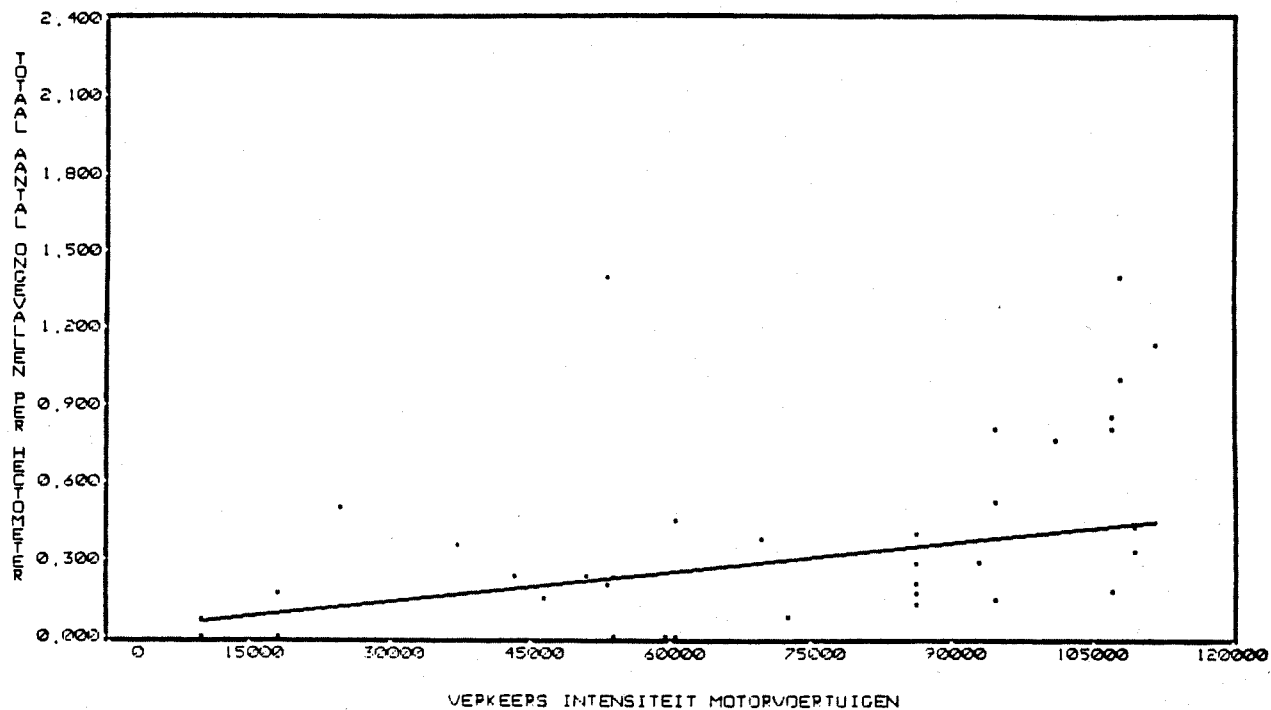
## REGRESSIE GEVOGEN NAAR LENGTE

TOTAAL BESTAND 770 OBS (  $r^2 = .25$  )

Bijlage 7.3. Regressielijnen voor het totale bestand en voor de groepen weggedeelten van het totale aantal ongevallen per lengte-eenheid naar intensiteit.

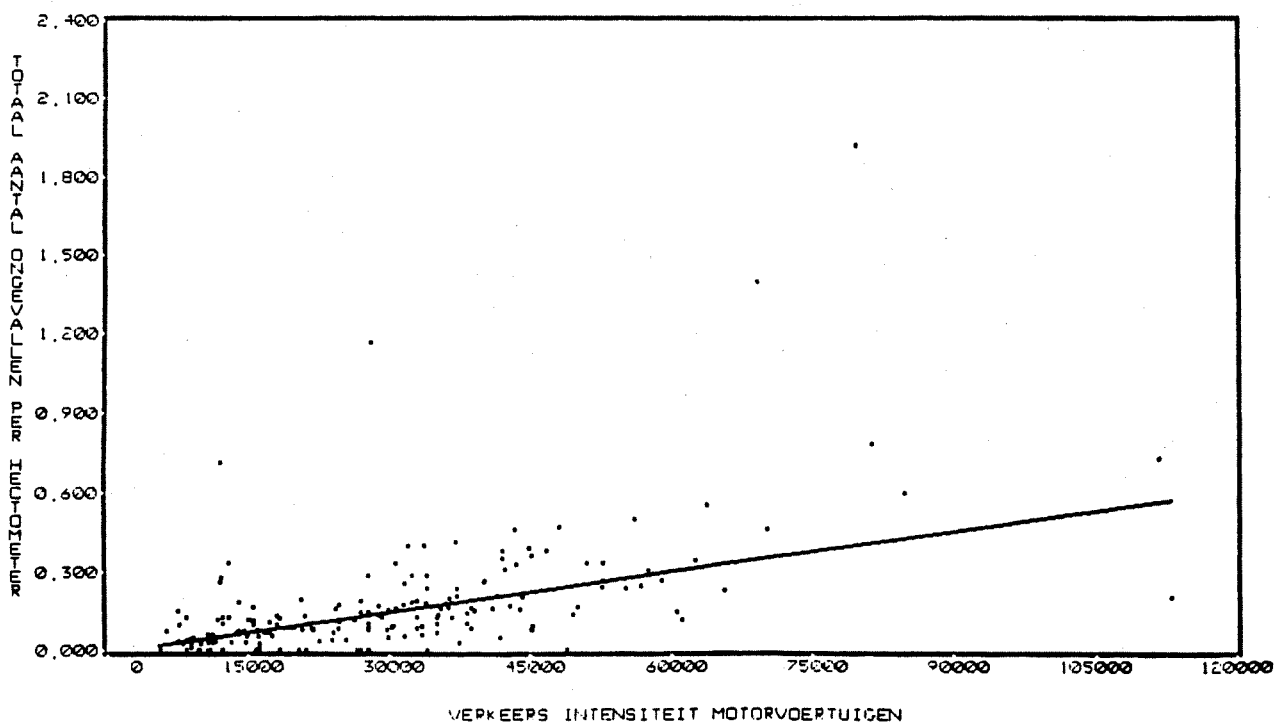
## REGRESSIE GEVOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOSNELWEG 2 \* MEER 74 OBS ( R\*\*2 = .21 )



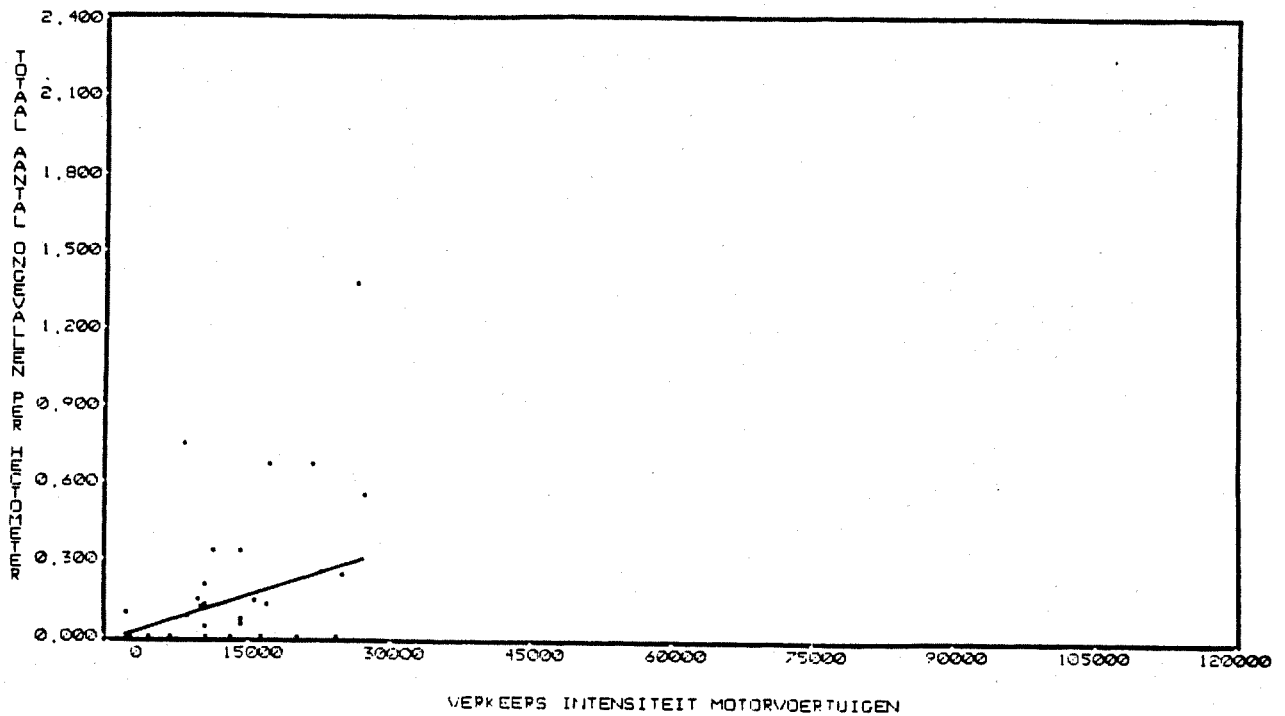
## REGRESSIE GEVOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOSNELWEG 2 \* 4 370 OBS ( R\*\*2 = .36 )



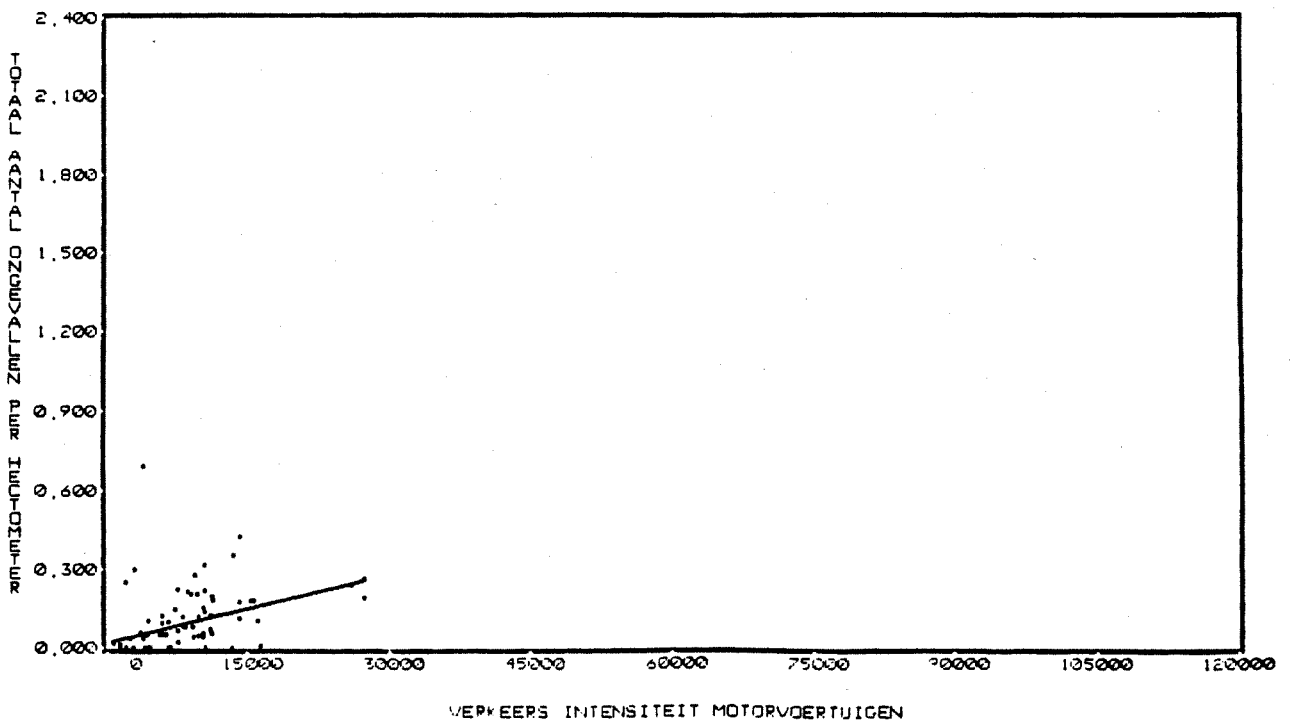
## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOWEGEN DOUBBELBAANS 64 OBS ( R\*\*2 = ,19 )



## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

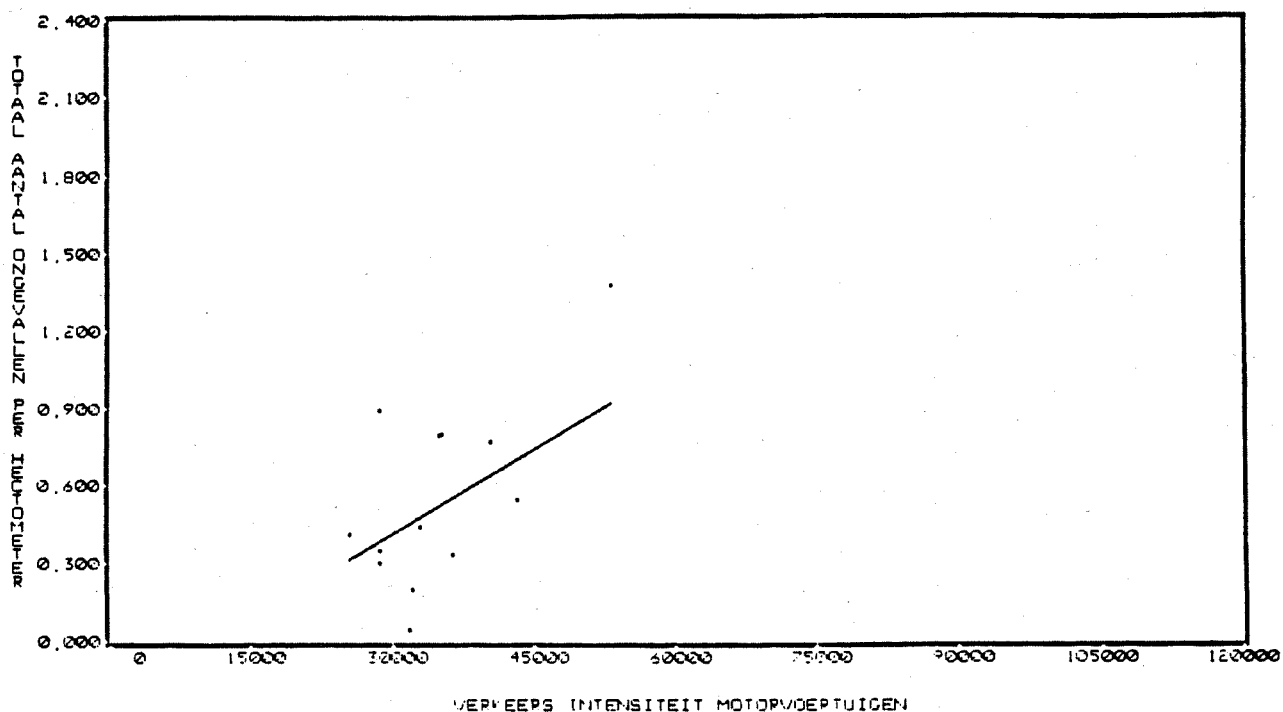
BESTAND AUTOWEGEN ENKELBAANS 130 OBS ( R\*\*2 = ,05 )





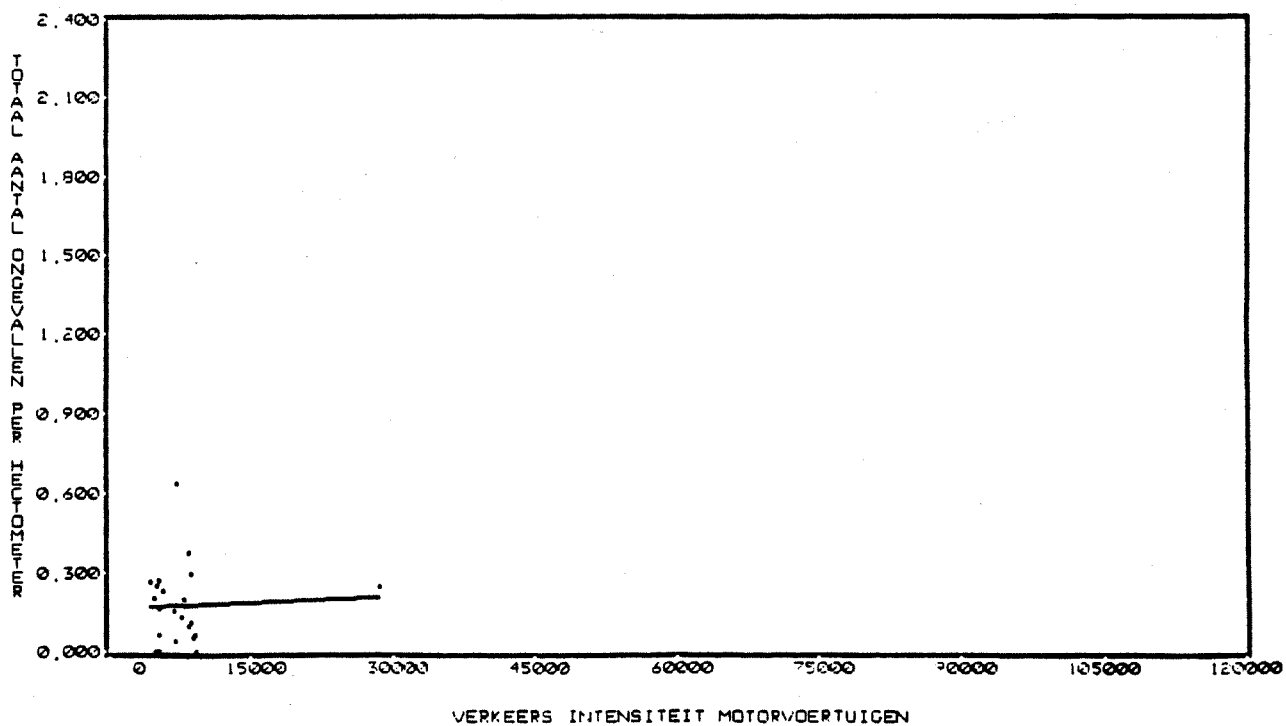
## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS 26 OBS ( P\*\*2 = .31 )

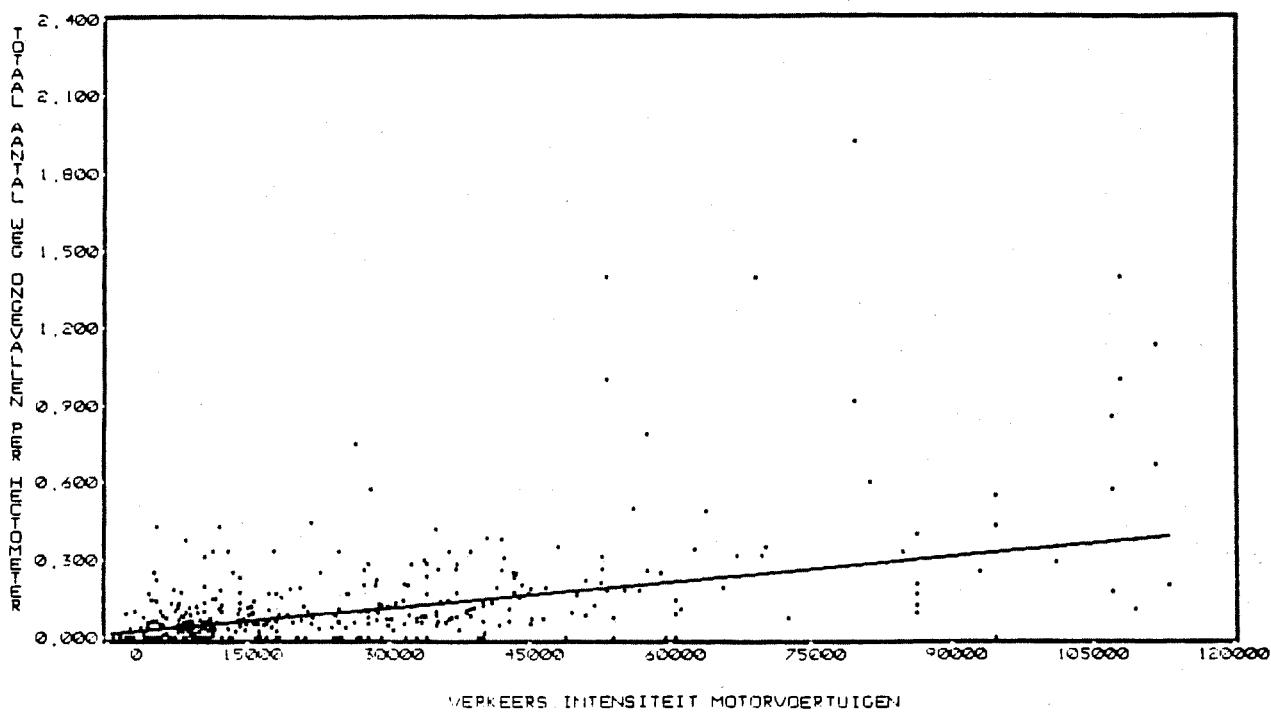


## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND GESLOTEN WEGEN ENKELBAANS 16 OBS ( P\*\*2 = .05 )



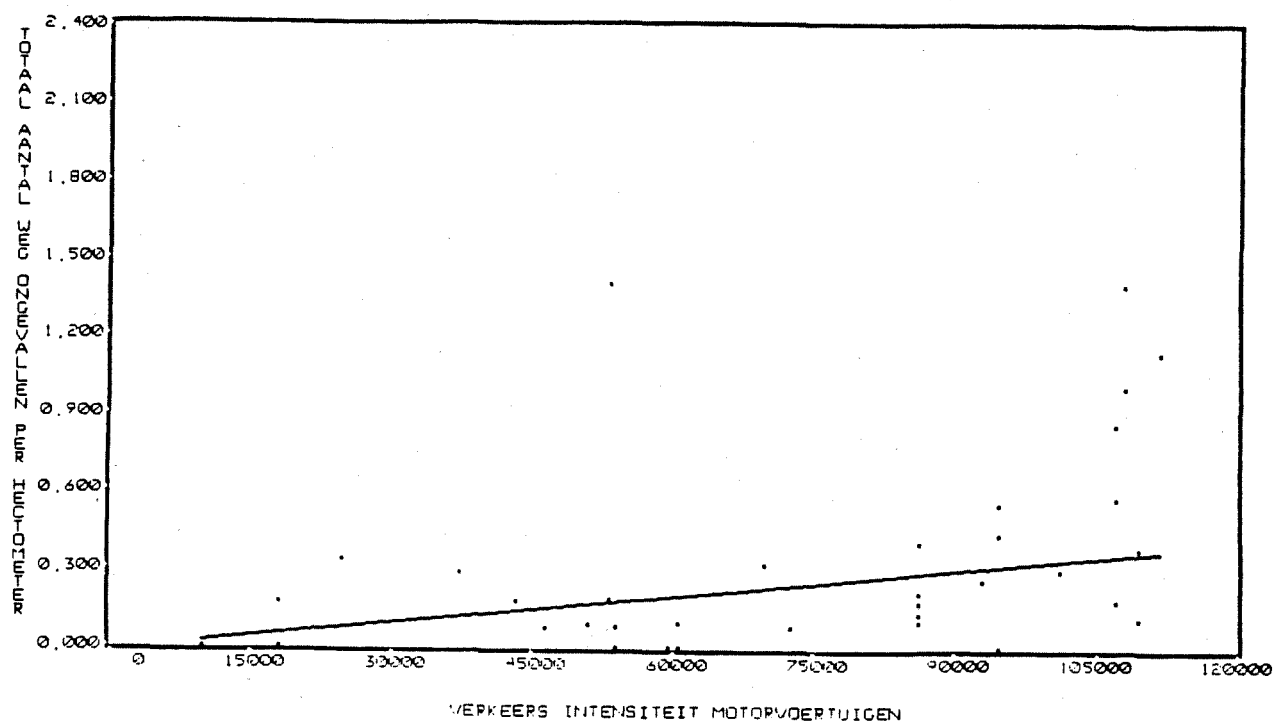
## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

TOTAAL BESTAND 770 OBS (  $r^2 = .35$  )

Bijlage 7.4. Regressielijnen voor het totale bestand en voor de groepen weggedeelten van het aantal wegongevallen per lengte-eenheid naar intensiteit.

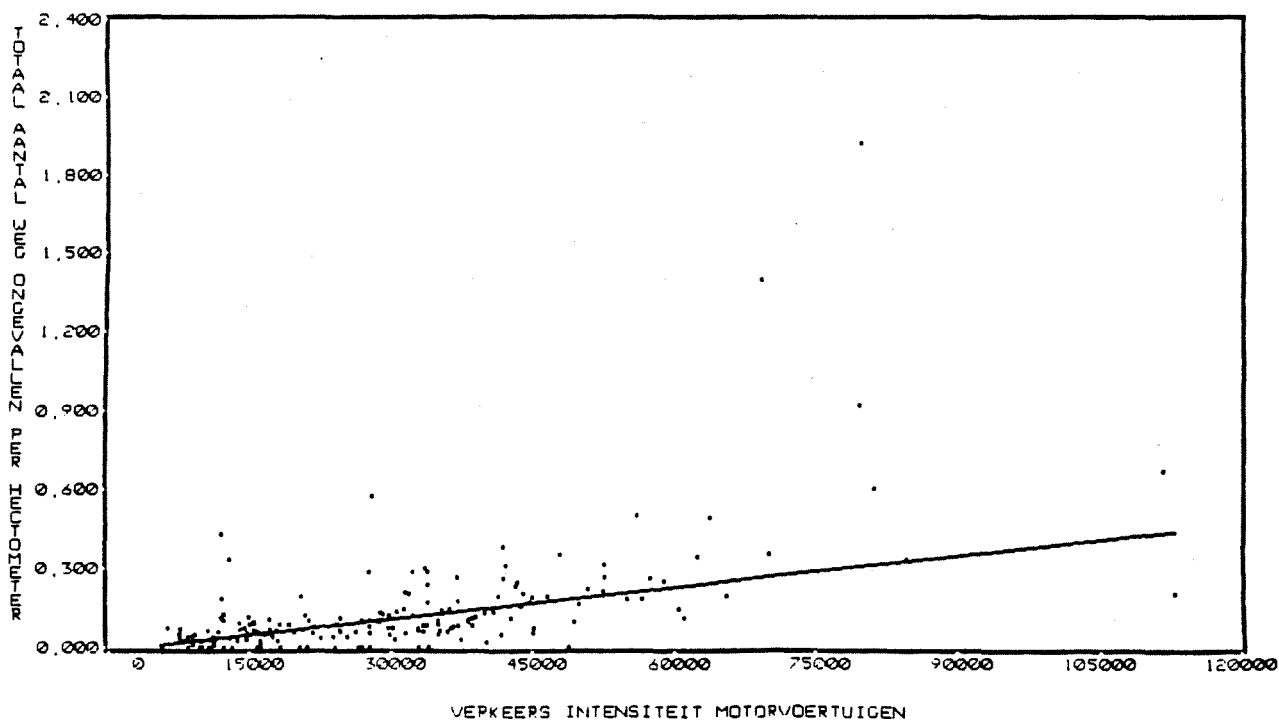
## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOSNELWEG 2 ■ MEER 76 OBS ( R\*\*2 = .20 )

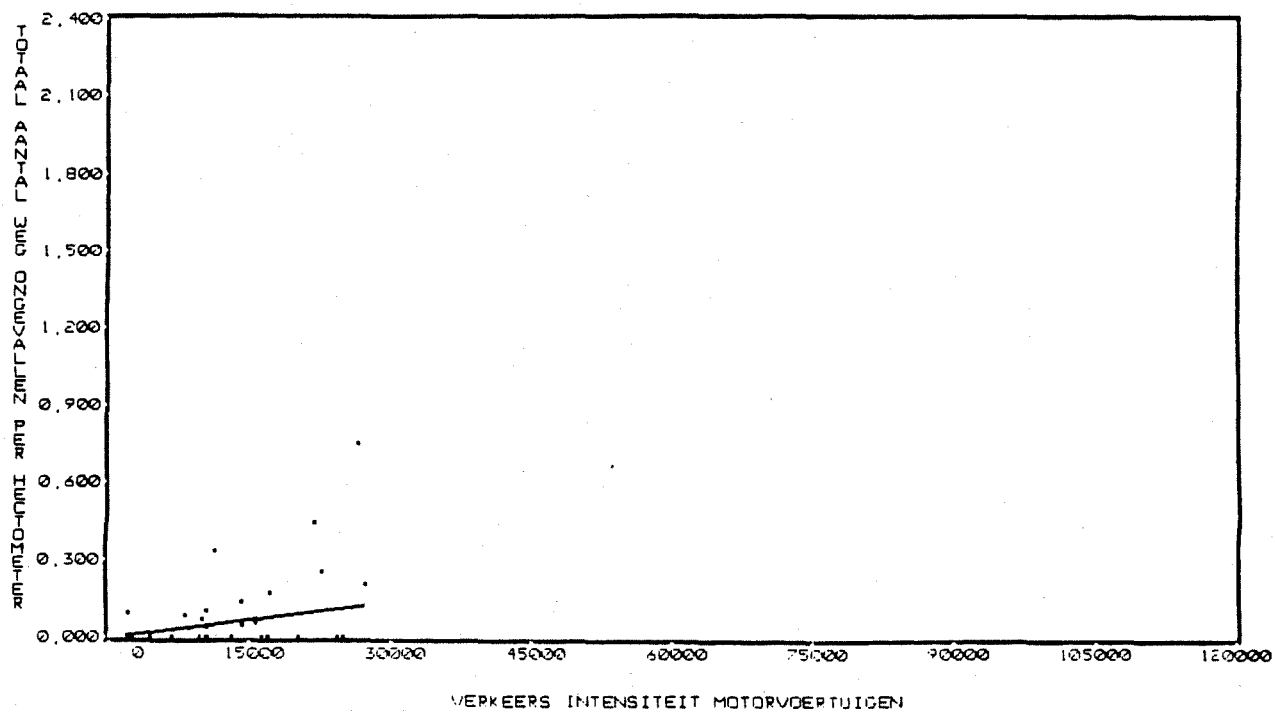


## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

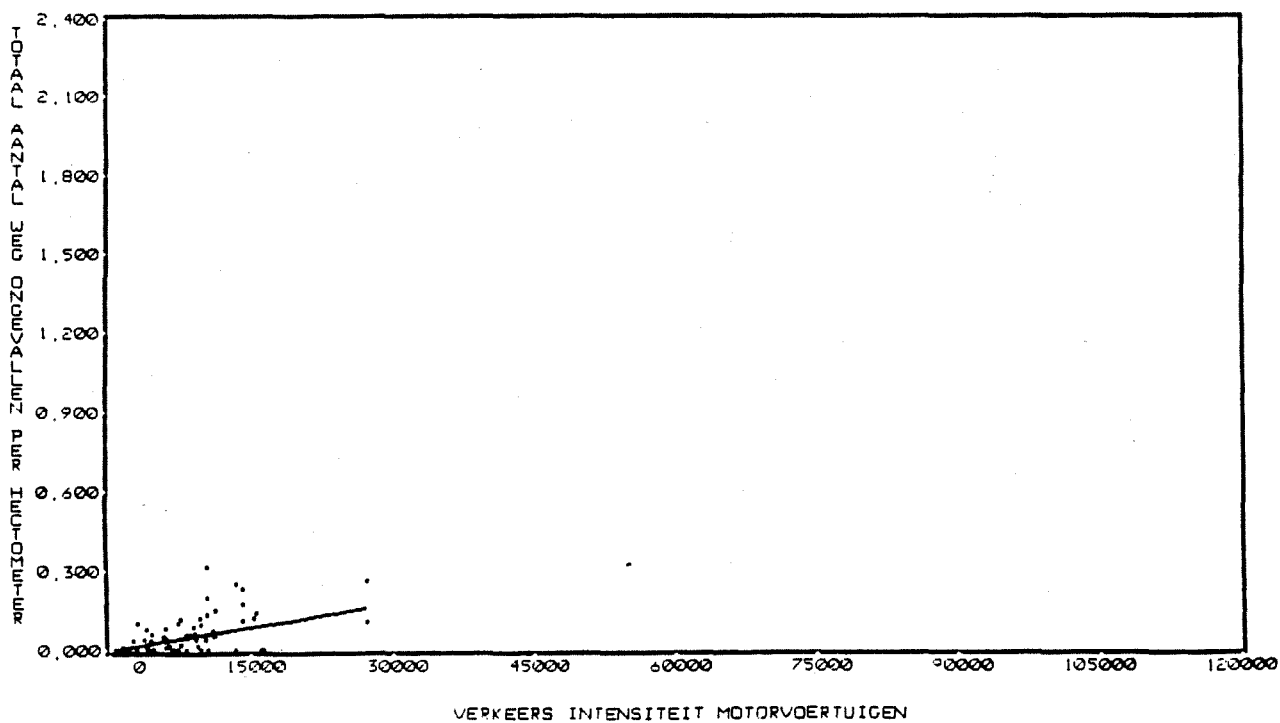
BESTAND AUTOSNELWEG 2 ■ 4 370 OBS ( R\*\*2 = .41 )



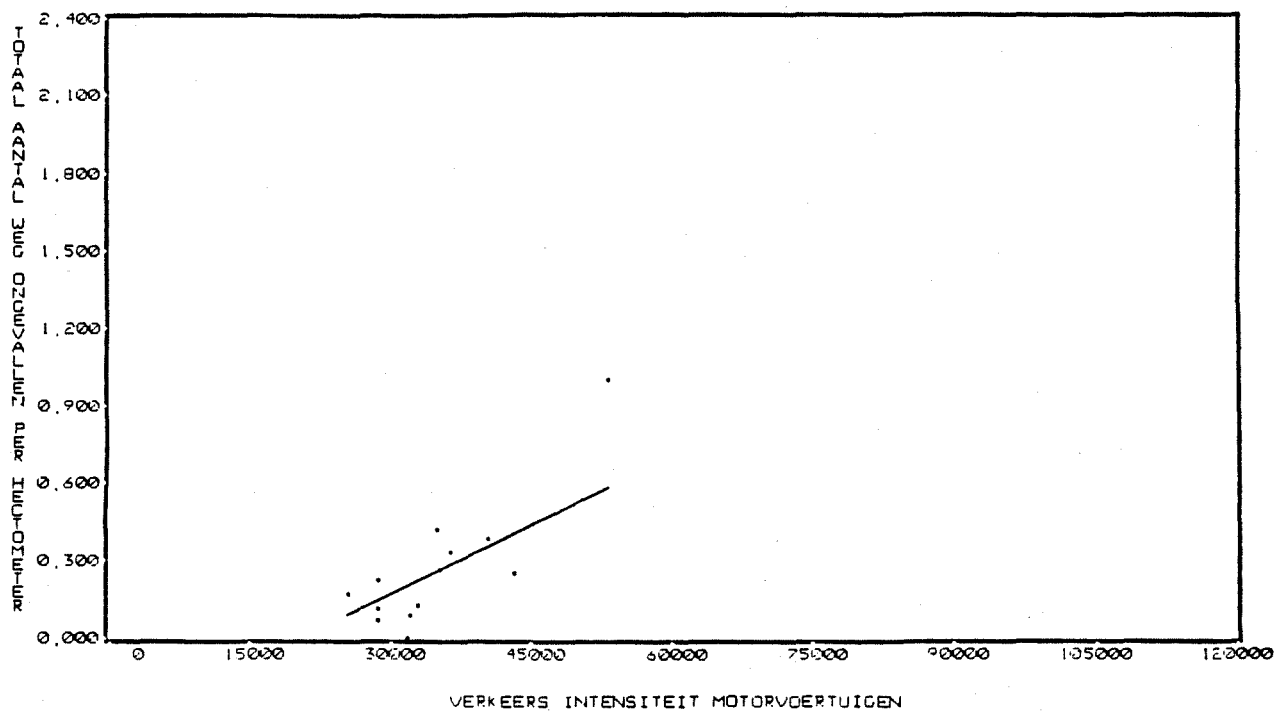
## REGRESSIE GEVOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOEGEN DUBBELBAANS 64 OBS (  $R^2 = .13$  )

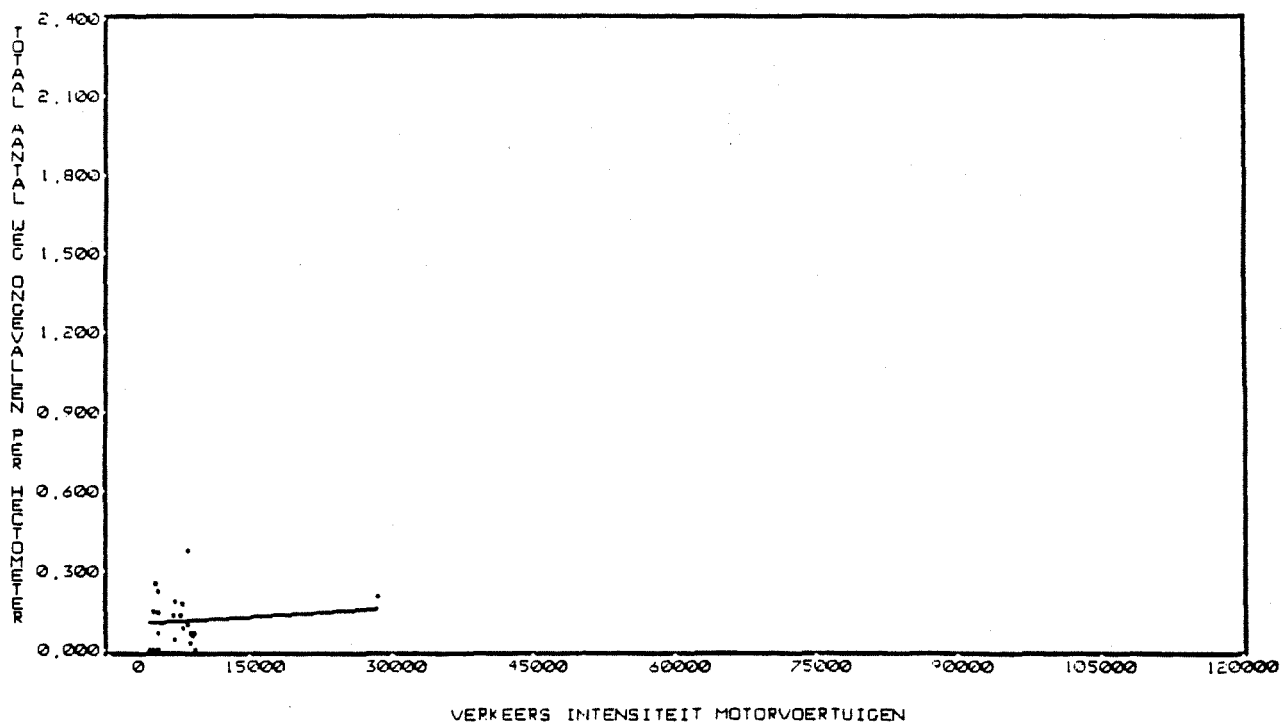
## REGRESSIE GEVOGEN NAAR LENGTE

BESTAND AUTOEGEN ENKELBAANS 130 OBS (  $R^2 = .12$  )

## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS 26 OBS (  $R^2 = .48$  )

## REGRESSIE GEWOGEN NAAR LENGTE

BESTAND GESLOTEN WEGEN ENKELBAANS 46 OBS (  $R^2 = .08$  )

## AUTOSNELWEGEN 2 \* MEER

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	6	0.1111	0.1111	.	.	.
15.000 - 20.000	4	0.4167	0.4167	.	.	.
20.000 - 30.000	2	2.5000	0.8333	2	0.0000	0.0000
30.000 - 60.000	21	1.4244	0.4536	.	.	.
> 60.000	43	2.4595	0.3175	2	1.7368	0.2105
TOTAAL	76	1.8816	0.2367	4	0.8684	0.5087

## AUTOSNELWEGEN 2 \* MEER

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	6	0.0304	0.0304	.	.	.
15.000 - 20.000	4	0.0634	0.0634	.	.	.
20.000 - 30.000	2	0.2791	0.0927	2	0.0000	0.0000
30.000 - 60.000	21	0.0767	0.0251	.	.	.
> 60.000	43	0.0630	0.0084	2	0.0678	0.0081
TOTAAL	76	0.0699	0.0101	4	0.0339	0.0198

## AUTOSNELWEGEN 2 \* MEER

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	6	0.0000	0.0000	.	.	.
15.000 - 20.000	4	0.4167	0.4167	.	.	.
20.000 - 30.000	2	1.6667	0.5556	2	0.0000	0.0000
30.000 - 60.000	21	1.0849	0.4553	.	.	.
> 60.000	43	2.0084	0.3165	2	1.5789	0.2105
TOTAAL	76	1.5019	0.2308	4	0.7895	0.4638

## AUTOSNELWEGEN 2 \* MEER

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	6	0.0000	0.0000	.	.	.
15.000 - 20.000	4	0.0634	0.0634	.	.	.
20.000 - 30.000	2	0.1860	0.0618	2	0.0000	0.0000
30.000 - 60.000	21	0.0612	0.0245	.	.	.
> 60.000	43	0.0512	0.0081	2	0.0616	0.0081
TOTAAL	76	0.0541	0.0092	4	0.0308	0.0181

## AUTOSNELWEGEN 2 \* 2

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	.	.	.	6	0.2267	0.1151
5.000 - 10.000	37	0.2037	0.0550	6	0.3189	0.1071
10.000 - 15.000	51	0.5788	0.1162	.	.	.
15.000 - 20.000	51	0.3108	0.0414	.	.	.
20.000 - 30.000	69	0.6859	0.1212	.	.	.
30.000 - 60.000	137	1.0401	0.0680	2	0.9375	0.3125
> 60.000	25	3.7519	0.6579	.	.	.
TOTAAL	370	0.9095	0.0720	14	0.3678	0.0972

## AUTOSNELWEGEN 2 \* 2

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	.	.	.	6	0.1449	0.0727
5.000 - 10.000	37	0.0711	0.0199	6	0.0975	0.0328
10.000 - 15.000	51	0.1282	0.0264	.	.	.
15.000 - 20.000	51	0.0514	0.0069	.	.	.
20.000 - 30.000	69	0.0718	0.0118	.	.	.
30.000 - 60.000	137	0.0699	0.0044	2	0.0623	0.0208
> 60.000	25	0.1358	0.0234	.	.	.
TOTAAL	370	0.0803	0.0054	14	0.1128	0.0335

## AUTOSNELWEGEN 2 \* 2

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	.	.	.	6	0.1607	0.0771
5.000 - 10.000	37	0.1180	0.0285	6	0.3189	0.1071
10.000 - 15.000	51	0.3930	0.0808	.	.	.
15.000 - 20.000	51	0.2457	0.0349	.	.	.
20.000 - 30.000	69	0.4405	0.0661	.	.	.
30.000 - 60.000	137	0.7607	0.0590	2	0.3125	0.3125
> 60.000	25	3.0608	0.5660	.	.	.
TOTAAL	370	0.6705	0.0587	14	0.2502	0.0664

## AUTOSNELWEGEN 2 \* 2

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	.	.	.	6	0.1039	0.0502
5.000 - 10.000	37	0.0424	0.0109	6	0.0975	0.0328
10.000 - 15.000	51	0.0870	0.0182	.	.	.
15.000 - 20.000	51	0.0408	0.0058	.	.	.
20.000 - 30.000	69	0.0468	0.0066	.	.	.
30.000 - 60.000	137	0.0504	0.0037	2	0.0208	0.0208
> 60.000	25	0.1117	0.0205	.	.	.
TOTAAL	370	0.0568	0.0038	14	0.0893	0.0256

AUTOWEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	14	0.0649	0.0649	.	.	.
5.000 - 10.000	9	1.1381	0.6215	.	.	.
10.000 - 15.000	19	0.6390	0.2007	.	.	.
15.000 - 20.000	10	1.1696	0.4025	.	.	.
20.000 - 30.000	12	2.3681	0.7721	.	.	.
30.000 - 60.000	.	.	.	10	2.5833	1.3588
TOTAAL	64	0.9907	0.2073	10	2.5833	1.3588

AUTOWEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	14	0.0649	0.0649	.	.	.
5.000 - 10.000	9	0.1647	0.0924	.	.	.
10.000 - 15.000	19	0.3882	0.1775	.	.	.
15.000 - 20.000	10	0.2184	0.1650	.	.	.
20.000 - 30.000	12	1.3704	0.5252	.	.	.
30.000 - 60.000	.	.	.	10	0.3208	0.1733
TOTAAL	64	0.4437	0.1266	10	0.3208	0.1733

AUTOWEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	14	0.0934	0.0934	.	.	.
5.000 - 10.000	9	0.3793	0.2151	.	.	.
10.000 - 15.000	19	0.1362	0.0481	.	.	.
15.000 - 20.000	10	0.1890	0.0681	.	.	.
20.000 - 30.000	12	0.2636	0.0823	.	.	.
30.000 - 60.000	.	.	.	10	0.1768	0.0931
TOTAAL	64	0.1931	0.0434	10	0.1768	0.0931

AUTOWEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	14	0.0934	0.0934	.	.	.
5.000 - 10.000	9	0.0548	0.0317	.	.	.
10.000 - 15.000	19	0.0779	0.0433	.	.	.
15.000 - 20.000	10	0.0365	0.0271	.	.	.
20.000 - 30.000	12	0.1553	0.0571	.	.	.
30.000 - 60.000	.	.	.	10	0.0219	0.0119
TOTAAL	64	0.0861	0.0268	10	0.0219	0.0119



## AUTOWEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	31	0.4975	0.1820	.	.	.
5.000 - 10.000	51	0.4765	0.0577	.	.	.
10.000 - 15.000	37	0.7795	0.1103	.	.	.
15.000 - 20.000	7	0.4609	0.2067	2	30.0000	30.0000
20.000 - 30.000	2	0.9459	0.4054	.	.	.
TOTAAL	128	0.5757	0.0609	2	30.0000	30.0000

## AUTOWEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	31	0.1145	0.0431	.	.	.
5.000 - 10.000	51	0.2037	0.0301	.	.	.
10.000 - 15.000	37	0.5815	0.0831	.	.	.
15.000 - 20.000	7	0.2286	0.1409	2	0.0000	0.0000
20.000 - 30.000	2	0.5405	0.0000	.	.	.
TOTAAL	128	0.2979	0.0339	2	0.0000	0.0000

## AUTOWEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	31	0.4707	0.1602	.	.	.
5.000 - 10.000	51	0.1697	0.0190	.	.	.
10.000 - 15.000	37	0.1505	0.0221	.	.	.
15.000 - 20.000	7	0.0811	0.0362	2	4.5917	4.5917
20.000 - 30.000	2	0.0981	0.0421	.	.	.
TOTAAL	128	0.2311	0.0414	2	4.5917	4.5917

## AUTOWEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	31	0.1012	0.0390	.	.	.
5.000 - 10.000	51	0.0745	0.0110	.	.	.
10.000 - 15.000	37	0.1108	0.0172	.	.	.
15.000 - 20.000	7	0.0406	0.0249	2	0.0000	0.0000
20.000 - 30.000	2	0.0560	0.0001	.	.	.
TOTAAL	128	0.0893	0.0116	2	0.0000	0.0000

GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	.	.	4	2.2619	0.3437	.
20.000 - 30.000	8	2.4291	0.6509	.	.	.
30.000 - 60.000	18	2.9365	0.5757	2	5.8333	4.1667
TOTAAL	26	2.7804	0.4413	6	3.4524	1.3310

GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	.	.	4	0.6563	0.3111	.
20.000 - 30.000	8	0.2435	0.0634	.	.	.
30.000 - 60.000	18	0.2050	0.0344	2	0.4204	0.3006
TOTAAL	26	0.2168	0.0303	6	0.5777	0.2173

GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	.	.	4	1.0714	0.6839	.
20.000 - 30.000	8	0.7065	0.2250	.	.	.
30.000 - 60.000	18	1.5907	0.3694	2	1.6667	0.0000
TOTAAL	26	1.3186	0.2744	6	1.2698	0.4504

GESLOTEN WEGEN DUBBELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
5.000 - 10.000	.	.	4	0.3773	0.3760	.
20.000 - 30.000	8	0.0715	0.0227	.	.	.
30.000 - 60.000	18	0.1072	0.0206	2	0.1200	0.0002
TOTAAL	26	0.0962	0.0159	6	0.2915	0.2439

'GESLOTEN' WEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	6	0.7787	0.3253	4	0.6768	0.3644
5.000 - 10.000	38	0.8662	0.1851	.	.	.
10.000 - 15.000	.	.	.	2	0.7407	0.1852
15.000 - 20.000	.	.	.	4	0.9259	0.4343
TOTAAL	44	0.8543	0.1648	10	0.7892	0.2123

'GESLOTEN' WEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	6	0.2381	0.1595	4	0.5756	0.3804
5.000 - 10.000	38	0.5742	0.1055	.	.	.
10.000 - 15.000	.	.	.	2	0.7407	0.1852
15.000 - 20.000	.	.	.	4	0.8333	0.4811
TOTAAL	44	0.5283	0.0948	10	0.7117	0.2290

'GESLOTEN' WEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	6	0.4768	0.2041	4	0.3722	0.2502
5.000 - 10.000	38	0.3272	0.0754	.	.	.
10.000 - 15.000	.	.	.	2	0.1809	0.0450
15.000 - 20.000	.	.	.	4	0.1305	0.0751
TOTAAL	44	0.3476	0.0703	10	0.2373	0.1026

'GESLOTEN' WEGEN ENKELBAANS

INTENSITEITS CODE	SUB INDELING					
	HOMOGEEN			NIET - HOMOGEEN		
	AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM		AANTAL LOCATIES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT		GEMIDDELD	STANDAARD FOUT
< 5.000	6	0.1385	0.0928	4	0.3391	0.2500
5.000 - 10.000	38	0.2169	0.0452	.	.	.
10.000 - 15.000	.	.	.	2	0.1809	0.0450
15.000 - 20.000	.	.	.	4	0.1303	0.0752
TOTAAL	44	0.2062	0.0409	10	0.2239	0.1008

## RESTWEGEN

	WEGINDELING		
	RESTWEGEN.		
	AANTAL LOCATI- ES	ONGEVALLEN PER KM	
GEMIDDELD		STANDAARD FOUT	
INTENSITEITS CODE			
10.000 - 15.000	2	1.6667	0.4667
15.000 - 20.000	6	0.6771	0.2726
20.000 - 30.000	8	0.8412	0.2627
30.000 - 60.000	4	2.2919	0.9682
> 60.000	6	3.8988	0.5080
TOTAAL	26	1.7956	0.3232

## RESTWEGEN

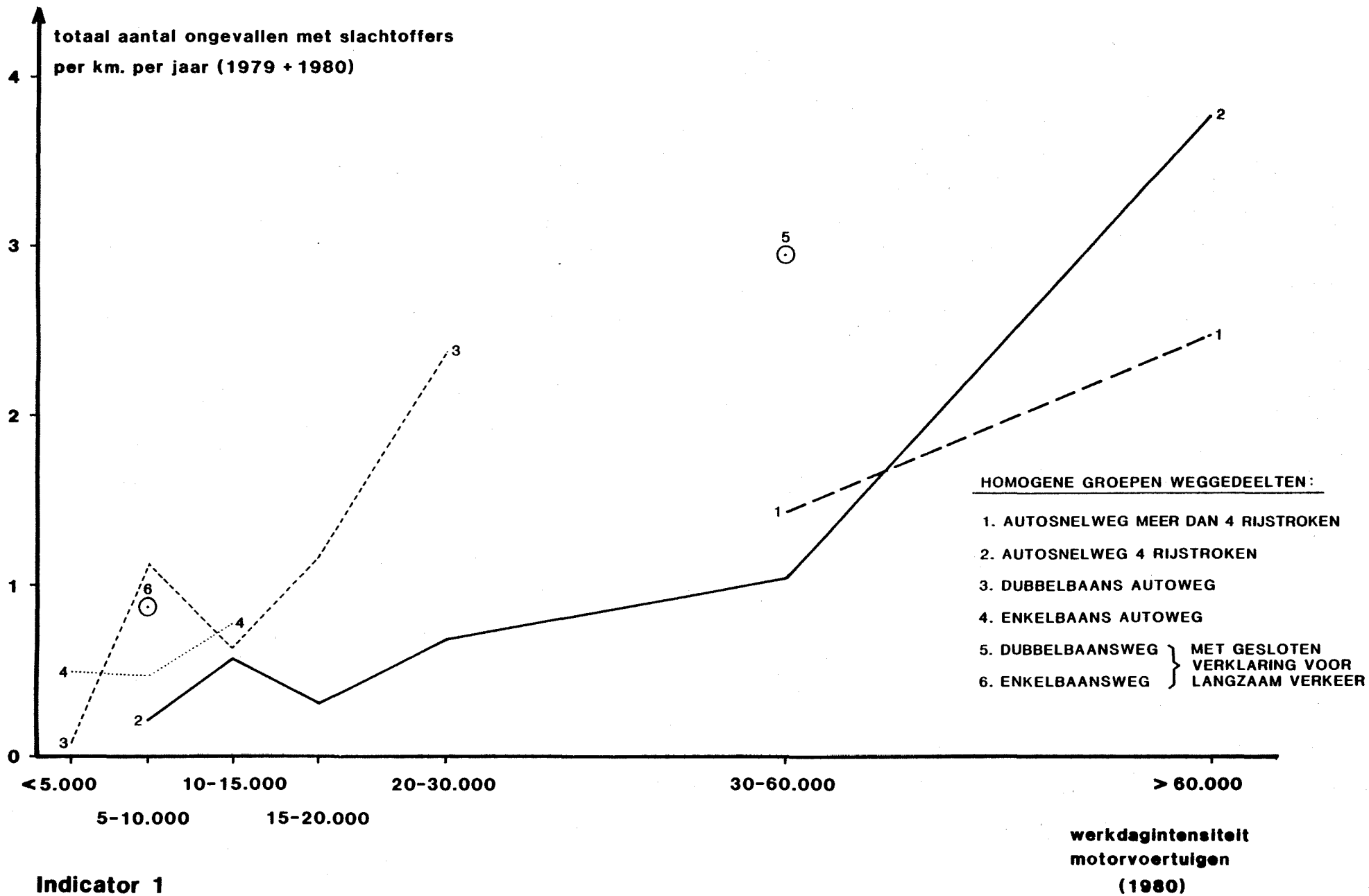
	WEGINDELING		
	RESTWEGEN		
	AANTAL LOCATI- ES	WEGVAK ONGEVALLEN PER KM	
GEMIDDELD		STANDAARD FOUT	
INTENSITEITS CODE			
10.000 - 15.000	2	0.0667	0.0667
15.000 - 20.000	6	0.5729	0.2476
20.000 - 30.000	8	0.7844	0.2466
30.000 - 60.000	4	2.2919	0.9682
> 60.000	6	1.9940	0.6478
TOTAAL	26	1.1915	0.2600

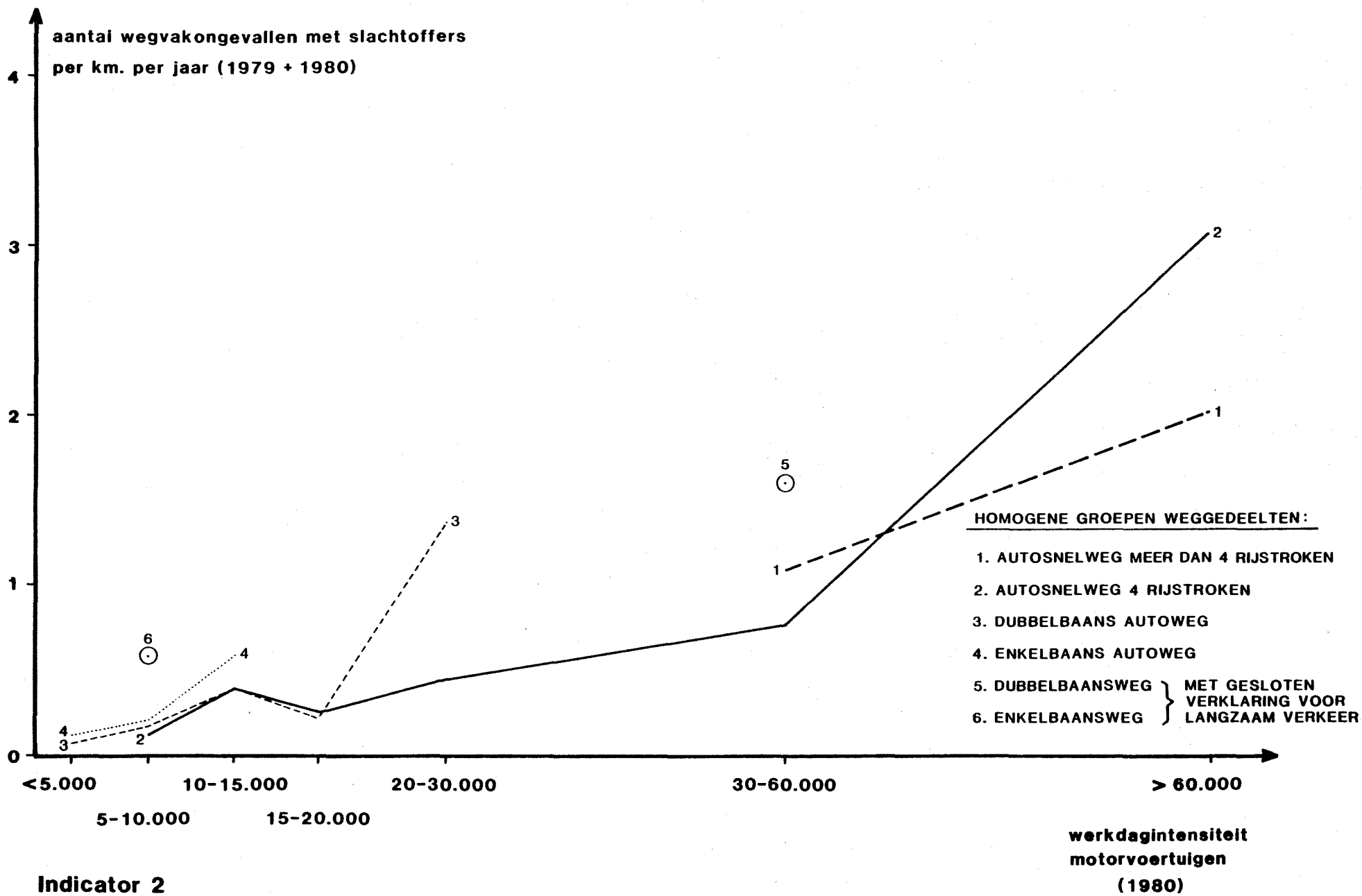
## RESTWEGEN

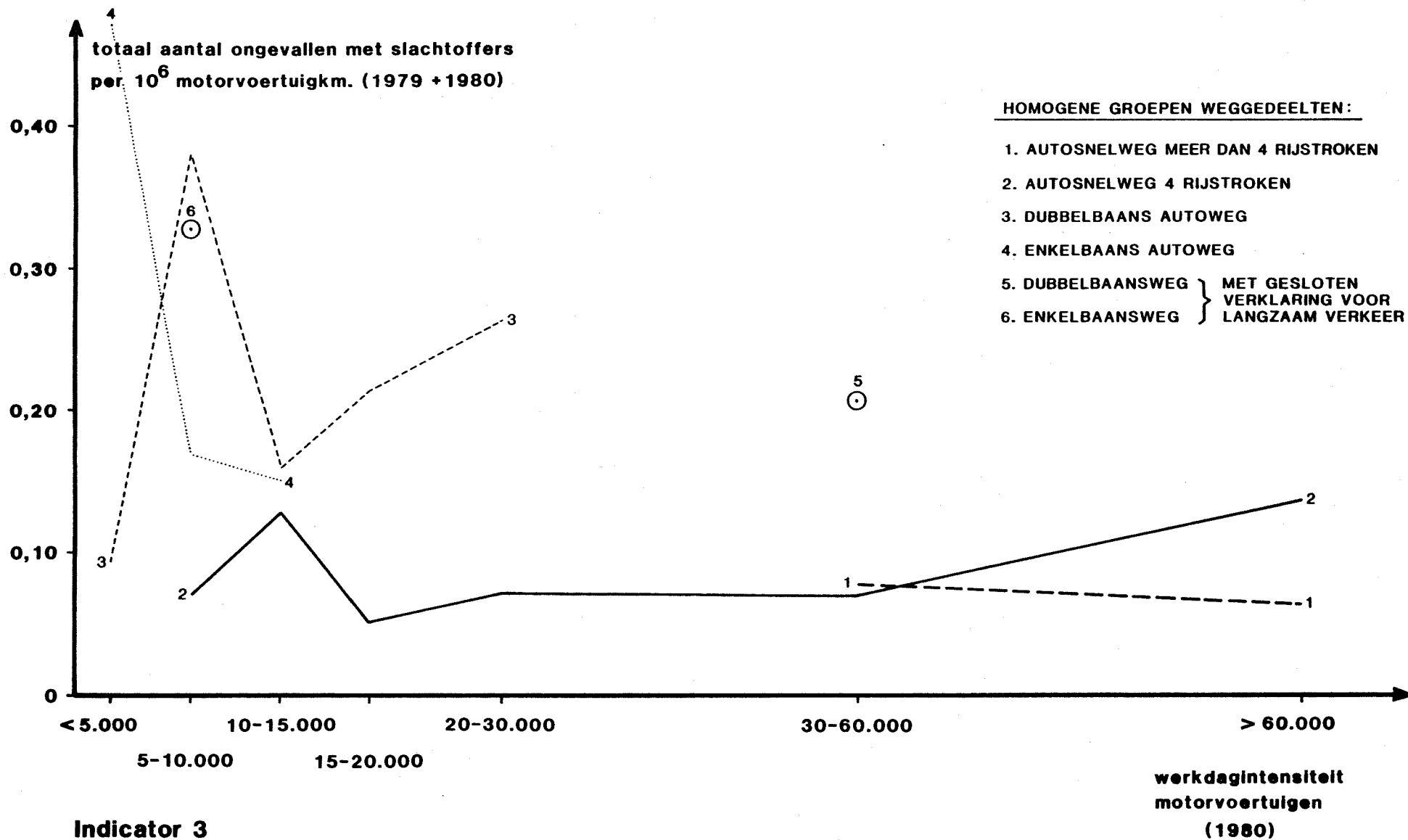
	WEGINDELING		
	RESTWEGEN		
	AANTAL LOCATI- ES	ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
GEMIDDELD		STANDAARD FOUT	
INTENSITEITS CODE			
10.000 - 15.000	2	0.4144	0.1155
15.000 - 20.000	6	0.0996	0.0398
20.000 - 30.000	8	0.0868	0.0274
30.000 - 60.000	4	0.1108	0.0459
> 60.000	6	0.1143	0.0120
TOTAAL	26	0.1250	0.0225

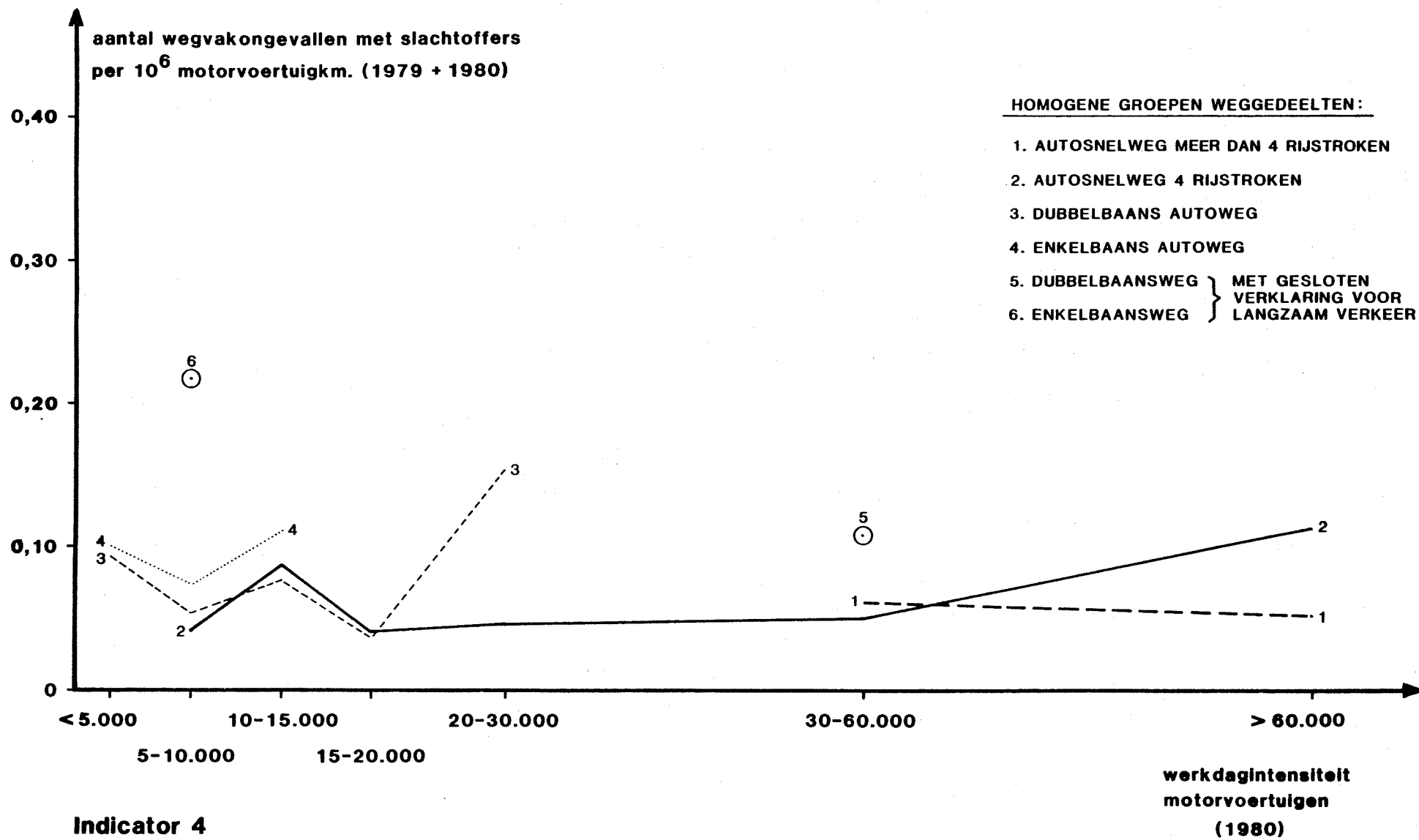
## RESTWEGEN

	WEGINDELING		
	RESTWEGEN		
	AANTAL LOCATI- ES	WEGVAK ONGEVALLEN PER MILJOEN VOERTUIGKM	
GEMIDDELD		STANDAARD FOUT	
INTENSITEITS CODE			
10.000 - 15.000	2	0.0166	0.0166
15.000 - 20.000	6	0.0837	0.0355
20.000 - 30.000	8	0.0812	0.0260
30.000 - 60.000	4	0.1108	0.0459
> 60.000	6	0.0597	0.0217
TOTAAL	26	0.0764	0.0141

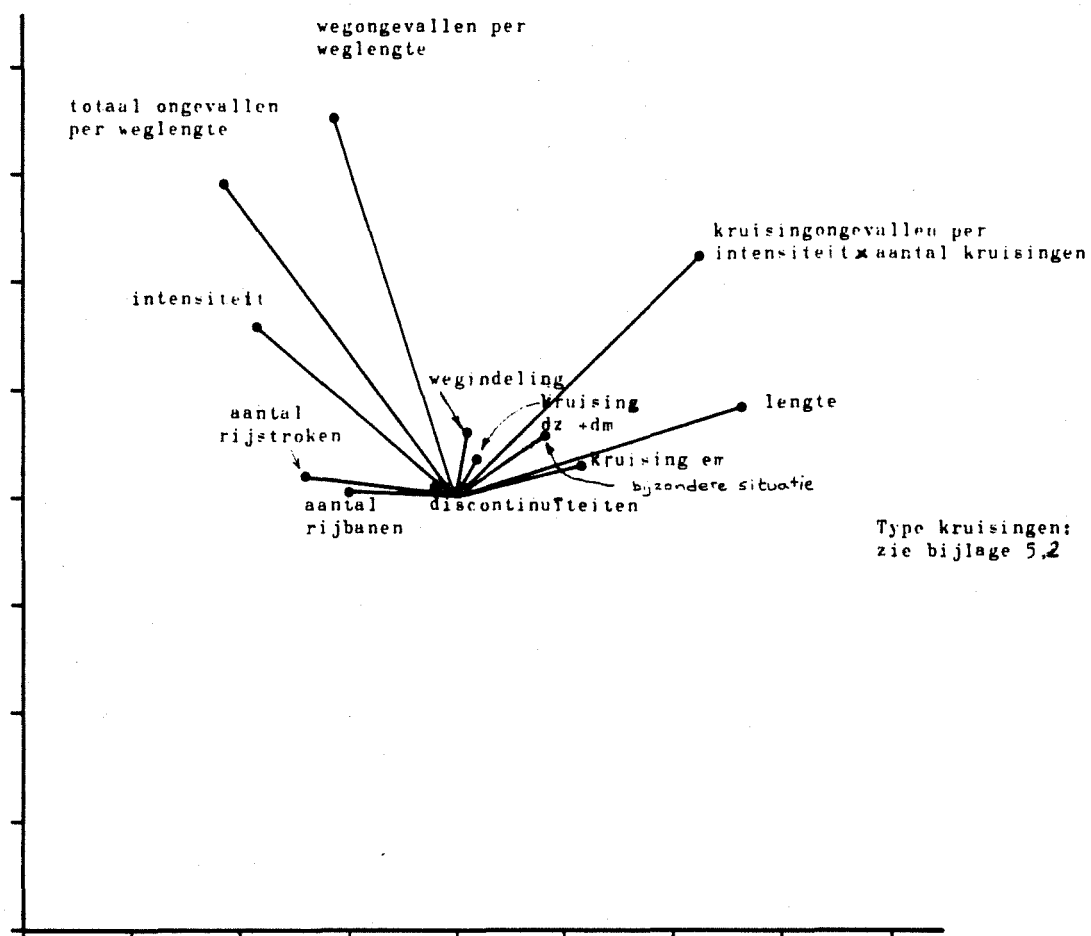


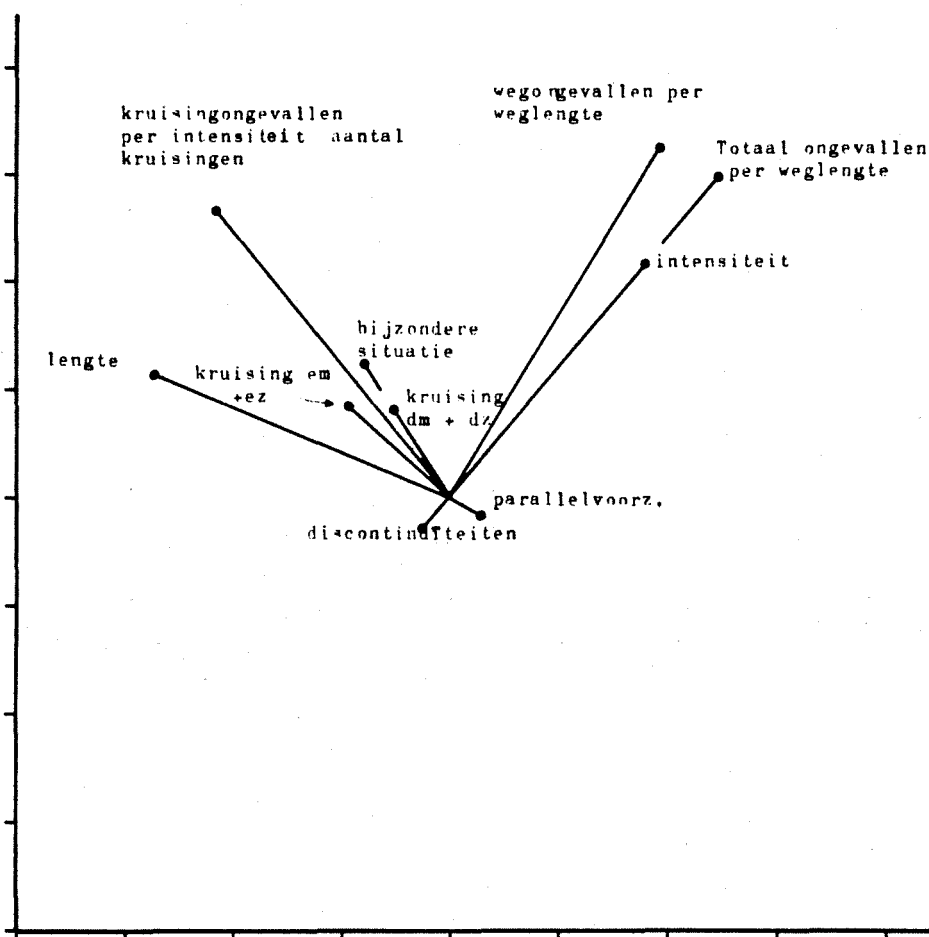




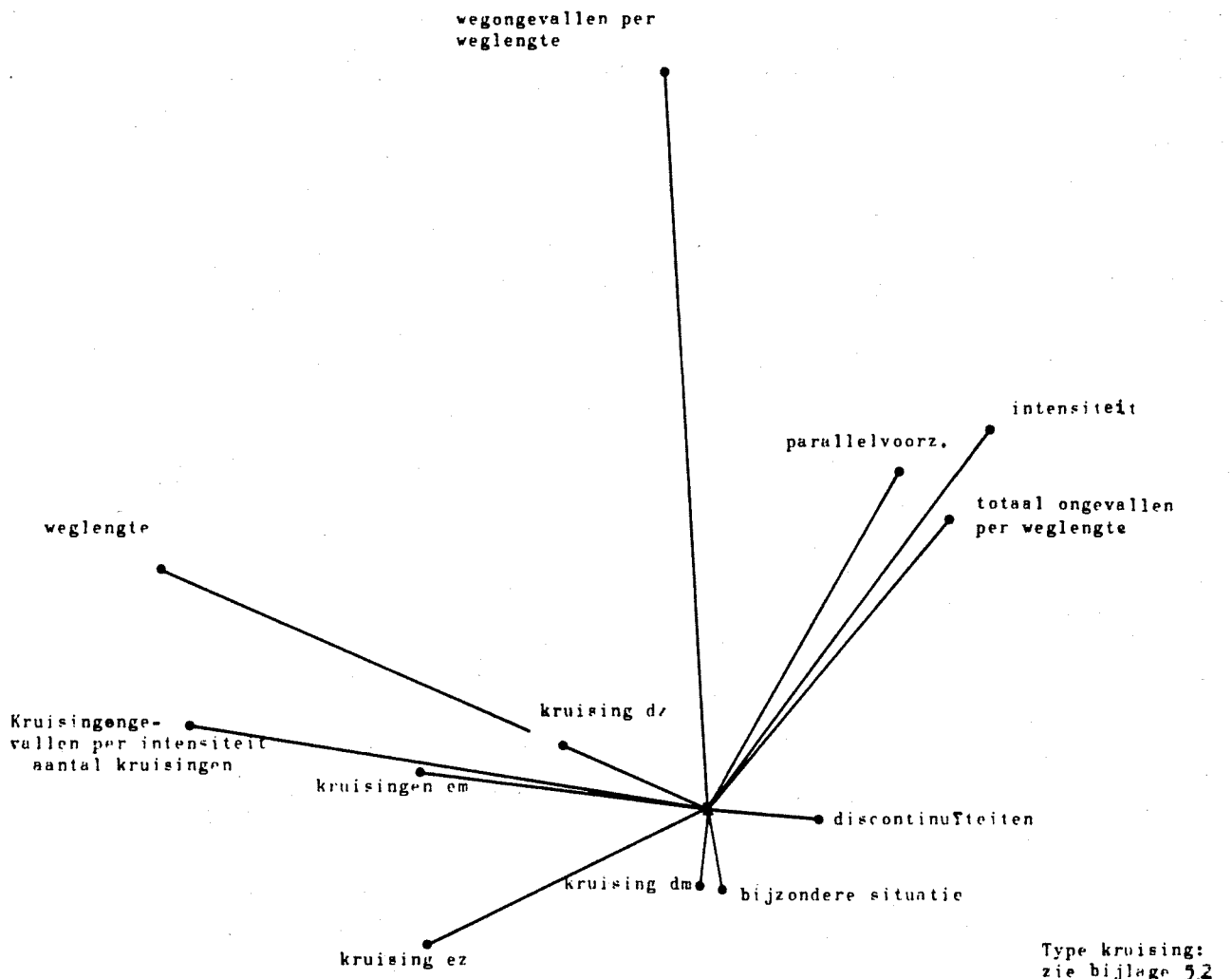








Bijlage 9.2. CANALS-analyse van het weggedeeltenbestand autosnelwegen met vier rijstroken (185 weggedeelten).



Bijlage 9.3. CANALS-analyse van het weggedeeltenbestand enkelbaansauto-  
wegen (63 weggedeelten).

BIJLAGE 10VERPLAATSINGSPROFIELEN EN VERKEERSONVEILIGHEID1. Inleiding

In het VvV-onderzoek wordt gezocht naar functionele eisen die te stellen zijn aan de structuur en de inrichting van de verkeersomgeving i.c. het hele Nederlandse wegennet. De verkeersvoorzieningen in die omgeving hebben als primaire functie: het mogelijk maken van verplaatsingen van mensen en goederen in voertuigen. De verkeersveiligheid is één van de kwaliteitsaspecten van dat vervoer. De welvaartsontwikkeling noodzaakt ons tot optimaliseren van het vervoer- en verkeerssysteem, zo ook uit oogpunt van verkeersveiligheid.

Na een geleidelijke aanloop en een explosieve ontwikkeling in de jaren '60 en '70, neemt de groei van het verkeersprodukt af. De vraag naar kwaliteit neemt daarentegen toe. Het antwoord wordt gezocht in een meer gestructureerde en gecoördineerde beheersing van het verkeersproces. De complexiteit van dit proces zit vooral in de grote verplaatsingsvrijheid die iedere verkeersdeelnemer in principe heeft.

2. Het verkeersproces als systeem

In een systematische benadering van het verkeersproces is de verkeersdeelnemer met zijn voertuig in de verkeersomgeving de meest elementaire eenheid.

Het systeem kent dus elementen (zie Afbeelding 1):

- de omgeving waarin het verkeersproces optreedt,
- de verkeersdeelnemer die het proces 'stuurt' en
- het voertuig dat het proces manifesteert.

De elementen beïnvloeden elkaar met informatie die op te vatten is als meerdimensionele vectoren.

De meest elementaire output van dit systeem is de driedimensionele verplaatsingsvector van het voertuig.

De systeemoutput is te aggregeren tot verkeersstroomkenmerken; een agglomerat van verplaatsingsvectoren met gemiddelde, spreiding, enz. De verkeersstroom binnen een bepaalde omgeving (bijv. die van een autosnelweg)

kan worden opgevat als een produkt van het verkeersproces (bijv. de hoeveelheid autoverplaatsingen per tijdeenheid of over een afstand). Aan dit produkt worden kwaliteitseisen gesteld in termen van verplaatsingsmogelijkheden. Deze eisen zijn afhankelijk van de functie die de verkeersomgeving heeft toegewezen gekregen vanwege de beleidsinstantie. Veelal is die functie niet duidelijk voor de verkeersdeelnemer of hebben zij een andere verwachting van de verplaatsingsmogelijkheden. Deze verwachting van de verkeersdeelnemer tijdens zijn verplaatsing wordt beïnvloed door de informatie die sequentieel aangeboden wordt in de omgeving en door ervaring met soortgelijke omgevingen. Verondersteld wordt nu dat de discrepantie tussen die verwachting en de feitelijke verplaatsingsmogelijkheden een belangrijke oorzaak is van ongewenste nevenprodukten van het verkeersproces. Ongevallen, conflicten, maar ook tijdverlies, extra financiële offers, discomfort en andere vormen van 'onbehagen' kunnen onder de schadelijke bijprodukten worden gerekend. We concentreren ons hier echter op de onveiligheidsaspecten, in het bijzonder de ongevallen met slachtoffers.

### 3. Functionele eisen voor de verkeersomgeving

Als algemene functionele eis kan gelden dat beperkingen in de verplaatsingsmogelijkheden binnen een bepaalde wegcategorie gegeven de verkeersfunctie, voor de verkeersdeelnemers acceptabel moeten zijn (verwacht worden). De verkeersfunctie - weliswaar een vaag begrip - duidt op het belang dat door de wegbeherende instantie aan de weg wordt toegekend. De weg wordt in die zin belangrijker naarmate de kwaliteit van de verkeersafwikkeling (voornamelijk verplaatsingssnelheid in combinatie met hoeveelheid verkeer) toeneemt.

In de huidige situatie buiten de bebouwde kom, zeker voor de niet-auto-(snel)wegen levert de herkenning van de functie van de weg voor de verkeersdeelnemer veel problemen. Per eenheid afgelegde motorvoertuigkilometers (één van de mogelijke produktmaten voor het verkeersproces) is het aantal ongevallen op autosnelwegen vijfmaal lager dan op de overige wegen bubeko. De complexiteit van de verkeerssituaties en de onverwachte (of niet geaccepteerde) beperkingen in de verplaatsingsmogelijkheden op de lagere-orde wegen worden als oorzaken aangemerkt. Ook op de hoofdwegen (zie resultaten analyse eerste wegennet) worden ongevallen toegeschreven

aan discontinuïteiten, c.q. afwijkingen van de 'standaard omgeving'. Beperkingen in de verwachte verplaatsingsmogelijkheden kunnen een gevolg zijn van statistische omgevingskenmerken (bijv. een bocht of kruispunt in een route) of door de dynamische verkeerskenmerken (bijv. bij groot verkeersaanbod: instabiliteit in de verkeersstroom).

Binnen het eerste wegennet zijn situaties aan te wijzen waar één of beide soorten beperkingen optreden.

Getoetst zou kunnen worden of de aantallen ongevallen voorspeld kunnen worden uit nog vast te stellen discrepanties tussen verwachte en optredende beperkingen in de verplaatsingsmogelijkheden. De hypothese gaat dan uit van een verhoogd risico in situaties, waar sequentieel verkregen informatie en ervaring onvoldoende zijn om ter plekke aangeboden informatie adequaat te perceptieren. Risico kan hier ruim opgevat worden als het verwachte verlies aan kwaliteit van de verplaatsing, maar zal ook worden toegespitst op de verwachting van een ongeval met schade en verlies als gevolg.

De vraag is hoe de verkeersdeelnemers omgaan met dergelijke risico's en riskante situaties. Enig houvast bieden experimenten met proefpersonen in een gesimuleerde risico-omgeving (bijv. onderzoek van Veling: IZF C-19, 1985).

#### 4. Verplaatsingsprofiel

In het voorliggende conceptplan voor een onderzoek worden de interacties met de verkeersomgeving (verkeersvoorzieningen en andere verkeersdeelnemer) centraal geplaatst. Dat wil zeggen: voor verschillende omgevingsscenario's worden via de elementen "verkeersdeelnemer" en "voertuig" de output-variabele (de verplaatsing) gemeten. De verplaatsing van een voertuig is in theorie vastgelegd door positie en positieveranderingen: hogere afgeleiden van de plaats: snelheid, versnelling en versnellingsruis. Vooral de hogere afgeleiden kunnen fungeren als maatstaf voor de manoeuvreerinspanning van de verkeersdeelnemer. Deze inspanning zal binnen de grenzen van de individuele verkeersdeelnemer moeten blijven wil er geen verlies optreden. Uiteraard zijn er wat dit betreft grote verschillen tussen individuen. Het is dan ook bij een aggregatie van verplaatsingskenmerken mogelijk dat de verschillen tussen omgevingsscenario's worden gedomineerd door de individuele verschillen. Het is om die reden

wenselijk uit te gaan van de individuele verplaatsingen. Bovendien zou kunnen blijken dat het vooral de individuele differentiatie is die de onveiligheid veroorzaakt.

Gedacht wordt aan een meting van het zgn. 'verplaatsingsprofiel', dit is het (voorlopig) tweedimensionele verloop van de plaats van het voertuig, met andere woorden de verplaatsing van het voertuig in langs- en dwarsrichting ten opzichte van de as van de weg, uitgezet tegen de tijd. Ook de hogere afgeleiden, snelheid en versnelling, kunnen als een 'profiel' op een tijdas worden weergegeven (zie Afbeelding 2).

##### 5. Verkeersstroomprofielen

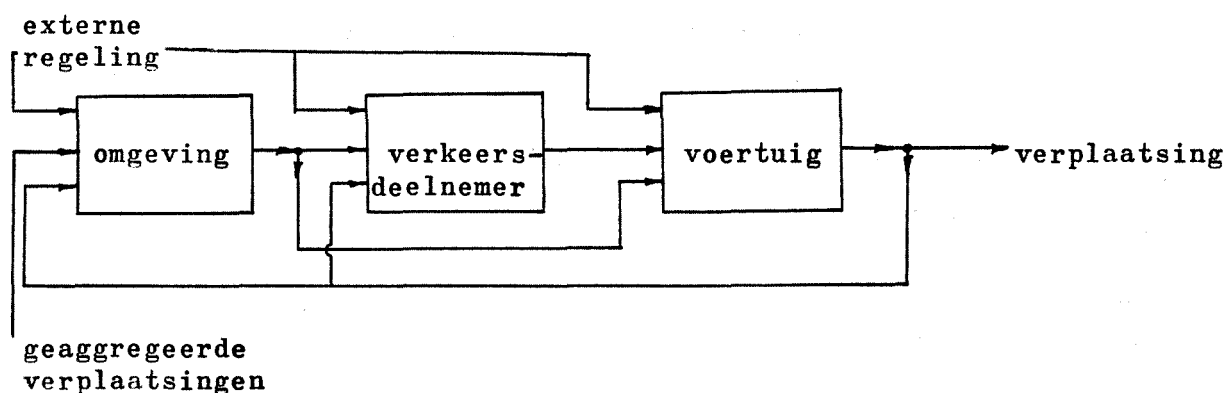
Bij elke verplaatsing kunnen drie fasen onderscheiden worden: het vertrekken, het 'onderweg zijn' en het aankomen. Aan de bijbehorende verkeersomgevingen worden vanuit de individuele verkeersdeelnemer nadere eisen en verwachtingen gesteld over de verplaatsingsmogelijkheden. De optredende verplaatsingsverliezen worden individueel, maar ook collectief, zo laag mogelijk gewenst. Voor de grootheden, snelheid en versnelling betekent dit streven naar een optimale, constante waarde. De aangeboden wegcategorieën zouden dit streven kunnen realiseren door een juiste vertaling van de functionele eisen in constructieve eisen. Voor de vertrek- en aankomstgebieden geldt op geaggregeerd niveau een ontsluitingsfunctie en voor de verbinding van die gebieden is de verkeersfunctie bepalend. Het is uiteraard niet zo dat alle individuele verplaatsingen hetzelfde start- en eindpunt hebben. Er treedt dus een menging op van diverse, meer individueel bepaalde functionele eisen en ook verwachtingen. Het is evenwel in het gemotoriseerde wegverkeer geboden de verplaatsing(sonderdelen) in functioneel opzicht zoveel mogelijk te stroomlijnen. Dit gebeurt o.a. middels de structurering en inrichting van de verkeersruimten. Binnen de ruimten waar het gemotoriseerde verkeer wordt toegelaten zal met het resultaat van dit onderzoek een meer homogene samenstelling van de verzameling aan individuele verplaatsingseisen en -verwachtingen bereikt kunnen worden.

Het vervolgonderzoek voor het eerste wegennet kan betrekking hebben op de relatief eenvoudige verkeerssituaties op autosnelwegen. De homogeniteit is al in belangrijke mate gerealiseerd. In de eerste plaats door langzaam rijdende voertuigcategorieën (en voetgangers) niet toe te laten. Verder

zijn de verplaatsingen 'gericht' door scheiding van rijbanen, het ontbreken van kruisend en overstekend verkeer en door de aan minimum en maximum gebonden snelheid.

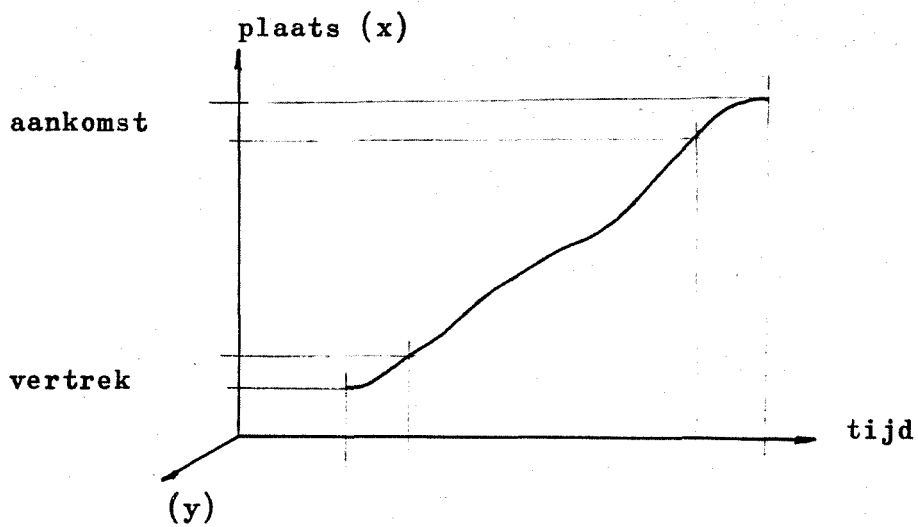
Toch worden op autosnelwegen ongevallen geregistreerd en zijn er weggedeelten aan te wijzen waar relatief meer ongevallen plaatsvinden. In een pilot-study willen we nagaan hoe verplaatsingsprofielen van individuele verkeersdeelnemers te meten zijn; welke eisen en verwachtingen er zijn t.a.v. het verloop van de verplaatsing in termen van vertrek- en aankomstplaats, vertrek- en aankomsttijd (snelheid) en manoeuvreerinspanning (verandering in snelheid, versnelingen en vertragingen, complexiteit in verkeerstakingen, conflicten enz.). Verder kan worden onderzocht hoe individuele verplaatsingsprofielen zijn samen te stellen tot 'verkeersstroomprofielen'. Bij het weg- en verkeersbeheer gaat het uiteindelijk om die stroomprofielen als geaggregeerd verkeersgedrag dat afgestemd moet worden op de verkeersomgeving en/of omgekeerd.

Discontinuïteiten in de profielen worden in verband gebracht met ongevallen die ook plaats- en tijdafhankelijk zijn. Bovenbedoelde afstemming houdt in dat de discontinuïteiten met een ongunstige relatie tot ongevallen, uit het profiel geëlimineerd moeten worden. Gefocusseerd wordt op maatregelen op het gebied van het wegontwerp en de verkeersstroomregeling (de 'omgeving').

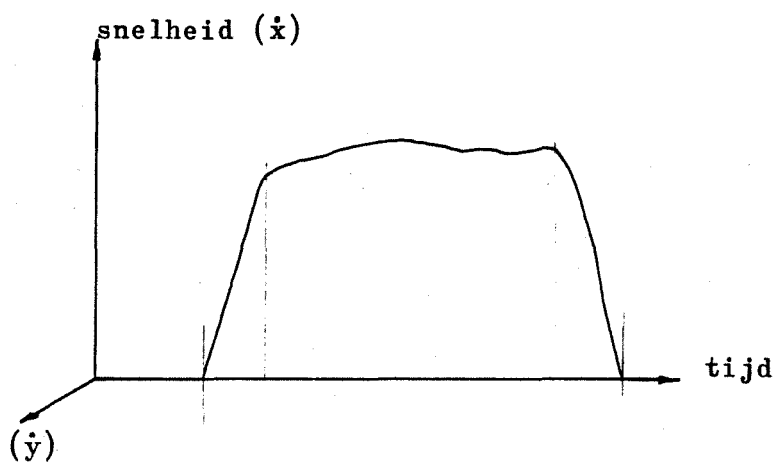


Afbeelding 1. Het verkeersproces als systeem.

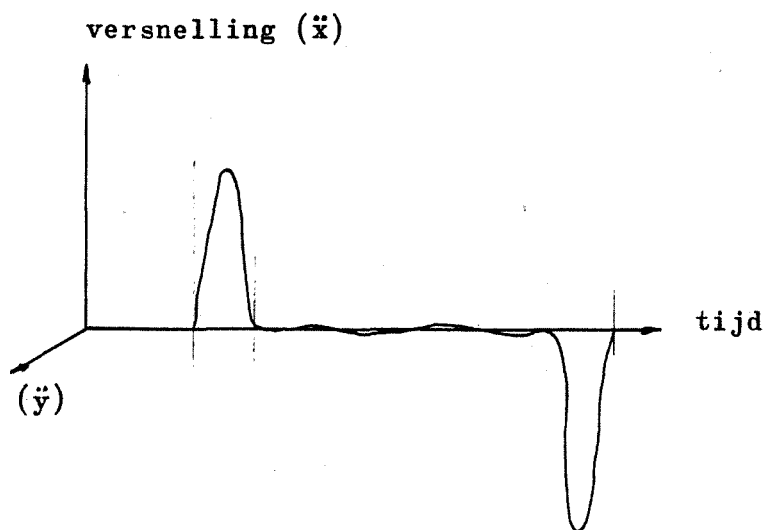




verplaatsingsprofiel



snelheidsprofiel



versnellingsprofiel

Afbeelding 2. Verkeersstroomprofielen.