

BELEID ONDERBOUWD

Bijdrage SWOV-congres Toekomst in veiligheid, gehouden op 18 mei  
1976 in het Internationaal Congrescentrum RAI te Amsterdam

Ir. E. Asmussen

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid  
SWOV

R-76-25

Voorburg, 1976

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

# INHOUD

INLEIDING	3
1. HOOFDDOELEINDEN VAN HET VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID	5
1.1. Wat is verkeersonveiligheid	6
1.1.1. Verkeers- en vervoersbeleid: doel en indicatoren	7
1.1.2. Verkeersveiligheidsbeleid: doel en indicatoren	8
1.2. Verkeers- en verkeersonveiligheidsindicatoren nader bezien	8
1.2.1. Nadere formulering van de eisen waaraan verkeers- en verkeersonveiligheidsindicatoren moeten voldoen	12
1.2.2. Indicator T ontleed	13
2. AANDACHTSGEBIEDEN	17
2.1. Systematische indeling van aandachtsgebieden	17
2.2. Prioriteiten onder de aandachtsgebieden en doeleinden per aandachtsgebied	18
2.3. Toepassing van indicatoren, gericht op het bepalen van doeleinden	18
3. HOE KUNNEN DE DOELEINDEN BEREIKT WORDEN	27
3.1. Voor voorspellen is kennis nodig	27
3.2. Structuurmodellen	28
3.2.1. Het beleidsmodel	29
3.2.2. Model van het verkeersproces	30
3.2.3. Het onderzoekmodel, gezien vanuit het verkeersproces	33
3.3. Relatie tussen theorieën en voorspellingsmodellen ener- zijds en de verkeersveiligheidsindicatoren anderzijds	41
3.4. Functies van onderzoek	42
3.4.1. Het wetenschappelijk proces	44
3.4.2. Het demonstratieproject "Fietsroutes binnen de bebouwde kom"	54
3.5. Toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot de onder- zoeksgebieden	57

5.5.1. Samenwerking tussen verkeersveiligheidsonderzoek en verkeers- en vervoersonderzoek	59
AFBEELDINGEN	61
GERAADPLEEGDE LITERATUUR	74

## INLEIDING

In het proces van beleidsvorming is het wetenschappelijk onderzoek een schakel die van groter belang wordt naarmate de problematiek waar het beleid zich mee bezig houdt, gecompliceerder is. De verkeers- onveiligheid vormt een zeer ingewikkelde problematiek en voor het wetenschappelijk onderzoek dat het verkeersveiligheidsbeleid moet onderbouwen, is dan ook een belangrijke taak weggelegd - zowel nationaal als internationaal. Het is daarom van belang na te gaan hoe dit beleidsondersteunend wetenschappelijk onderzoek optimaal kan worden ingeschakeld in het beleidsvormingsproces. Daaraan voorafgaand is een korte analyse van het proces van beleidsvorming noodzakelijk.

Aan het menselijk bestaan is het ondernemen van maatschappelijke activiteiten inherent. Deze activiteiten kunnen worden onderscheiden in verschillende categorieën: wonen, winkelen, werken en recreëren. Het geheel van deze activiteiten vormt het maatschappelijk gebeuren. Doordat de activiteiten van de verschillende individuen elkaar beïnvloeden en vaak niet los van elkaar kunnen plaatsvinden, is de maatschappij een zeer complex geheel. Omdat de maatschappelijke processen niet altijd vanzelf goed verlopen, ontstaat de behoefte om in te grijpen in het maatschappelijk gebeuren en dit zodanig te sturen, dat een gewenste kwaliteit van de maatschappij kan worden bereikt. Deze kwaliteit kan worden uitgedrukt in termen van welzijn. Wat precies onder welzijn moet worden verstaan, wordt bepaald door de waarden en opvattingen over de maatschappij die in een bepaalde samenleving bestaan. In Nederland wordt verkeersveiligheid beschouwd als een welzijnsaspect.

Het ingrijpen in de maatschappelijke processen en het sturen hiervan in de gewenste richting noemen we beleid. Een nauwkeuriger formulering ervan luidt: beleid is het streven naar bepaalde doeleinden, met bepaalde middelen, in een bepaalde tijdvolgorde. Uitgaande van deze definitie van beleid moet bij het voeren van een verkeersveiligheidsbeleid antwoord gegeven worden op de volgende vragen:

1. Wat moet bereikt worden, d.w.z. welke (algemene) hoofddoeleinden kunnen voor het verkeersveiligheidsbeleid worden geformuleerd?

2. Welke systematische indeling in aandachtsgebieden kan gemaakt worden, hoe liggen de prioriteiten en wat moet per aandachtsgebied bereikt worden (formulering van subdoeleinden en enkelvoudige doeleinden)?

3. Hoe kunnen de diverse doeleinden bereikt worden, d.w.z. welke beleidsinstrumenten (activiteiten/maatregelen) moeten daartoe worden aangewend?

## 1. HOOFDDOELEINDEN VAN HET VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID

Het stellen van doeleinden betekent in feite het aangeven van de gewenste toestand met betrekking tot de verkeersonveiligheid op een bepaald toekomstig tijdstip. Voordat de doeleinden gesteld kunnen worden, is het dan ook noodzakelijk dat de huidige situatie van verkeersonveiligheid zo nauwkeurig mogelijk wordt beschreven. Een van de taken van het wetenschappelijk onderzoek is beschrijvingsmethoden te ontwikkelen en te verfijnen.

Voor het beschrijven van de economische kant van de maatschappij (de welvaart) zijn reeds lang economische indicatoren in gebruik, bv. het bruto nationaal produkt, het nationaal inkomen of de betalingsbalans. Deze economische beschrijvingsmethoden zijn weliswaar lang niet altijd toereikend, maar bij het beschrijven van welzijnsaspecten zijn de problemen nog veel groter.

Er is op verschillende manieren getracht te komen tot een systeem van informatie over welzijnsaspecten. De meest gebruikelijke vorm is die waarbij zogenaamde "sociale indicatoren" gehanteerd worden. Een sociale indicator is in het algemeen een maat die het mogelijk maakt de toestand van een welzijnsaspect op een bepaald tijdstip of een bepaalde plaats te vergelijken met de toestand van datzelfde welzijnsaspect op een ander tijdstip of op een andere plaats. Het gebruik van sociale indicatoren is nog in ontwikkeling.

Van sociale indicatoren wordt verlangd dat zij:

- kwantitatieve maatstaven zijn voor welzijn;
- objectieve resp. subjectieve aspecten daarvan weergeven;
- gerelateerd kunnen worden aan beleidsdoeleinden;
- disaggregatie toelaten (d.w.z. opgesplitst kunnen worden in indicatoren op een kleiner welzijnsgebied met een lager abstractieniveau);
- regelmatig berekend kunnen worden.

Sociale indicatoren worden gebruikt voor vele welzijnsaspecten, zoals gezondheid, individuele ontwikkeling, arbeid en de kwaliteit van de arbeid, vrije tijd en ontspanning, maatschappelijke dienstverlening, sociale zekerheid. Binnen deze primaire welzijnsaspecten kunnen nog vele deelaspecten worden onderscheiden, waarvoor aparte (gedisaggregeerde) indicatoren kunnen worden gebruikt. Het kiezen van de indica-

toren is een taak voor het wetenschappelijk onderzoek, dat op die wijze een belangrijke bijdrage levert aan het beleidsproces. De gewenste waarden van de indicatoren worden bepaald door de doeleinden van het beleid.

Het streven van het beleid naar bepaalde doeleinden kan op grond van het voorafgaande omschreven worden als: het streven naar een toestand waarin de indicatoren de gewenste waarden hebben. Het is daarbij van belang niet alleen de gemiddelde kwaliteit, waar ook de verdeling ervan over de bevolking én de gewenste verandering in de tijd goed voor ogen te hebben. Gezien beperkingen in de mogelijkheden (budget) is het noodzakelijk het belang van de diverse welzijnsaspecten af te wegen en vervolgens prioriteiten te stellen.

### 1.1. Wat is verkeersonveiligheid?

Het menselijk leven is een aaneenschakeling van maatschappelijke activiteiten, die niet mogelijk zijn zonder verplaatsing van mensen en goederen. Er is dus een verplaatsingsvraag. De daadwerkelijke verplaatsingen zijn het gevolg van individuele beslissingen die tot stand komen door de verwachte baten (zowel materieel als niet-materieel) van een activiteit af te wegen tegen de geschatte tijd, kosten en moeite die er voor nodig zijn. Deze verplaatsingen van mensen en goederen kunnen zowel individueel c.q. per stuk als in grotere aantallen geschieden. Het verplaatsen van mensen en goederen noemen we vervoer. De som van alle verplaatsingsbewegingen van vervoermiddelen en voetgangers over de openbare weg, wordt (weg)verkeer genoemd.

De verschillende aspecten van het verkeer kunnen goed worden overzien als het verkeer wordt opgevat als een productieproces, waarbij uiteindelijk reizigerskilometers, voertuigkilometers, enz. worden geproduceerd. De positieve kant van dit productieproces is dat het mogelijkheden schept om activiteiten te verrichten. Dit productieproces heeft echter ook negatieve aspecten. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan luchtvervuiling, lawaai, gebruik van schaarse middelen (fossiele brandstof, ruimte, enz.).

Analoog aan andere produktieprocessen kunnen ongewenste verstoringen optreden die zich manifesteren als ongevallen. Deze kunnen worden veroorzaakt door menselijke fouten, defecten aan de voertuigen en gebreken aan de weg. Bij het verkeer is een extra beperking dat ruimte en tijd waarin het verkeer zich afspeelt, beperkt zijn. Daardoor bestaat de mogelijkheid dat meerdere voertuigen op hetzelfde tijdstip van dezelfde ruimte gebruik willen maken, wat ook tot ongevallen kan leiden. De totale schade ten gevolge van ongevallen op de openbare weg noemen we verkeersonveiligheid. Deze verkeersonveiligheid vormt het onderzoekterrein van de SWOV.

#### 1.1.1. Verkeers- en vervoersbeleid: doel en indicatoren

In het Meerjarenplan Personenvervoer 1976-1980 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat het doel van het verkeers- en vervoersbeleid als volgt geformuleerd: "Het tegemoetkomen aan de vraag naar vervoer van personen en goederen uitsluitend voor zover de bijdrage aan het welzijn van de gemeenschap per saldo positief is en wel op een zodanige wijze dat:

- de totstandkoming van een gewenste ruimtelijke structuur wordt bevorderd en schade aan natuurlijk milieu en landschap zoveel mogelijk wordt vermeden;
- de verkeersveiligheid wordt bevorderd;
- zoveel mogelijk voldaan wordt aan op grond van aan het woon- en leefmilieu te stellen eisen, bijvoorbeeld betreffende parkeerhinder, uitwerp van luchtverontreinigende stoffen, geluidshinder en visuele hinder;
- een gewenste sociaal-culturele en economische ontwikkeling wordt bevorderd;
- het gebruik van schaarse grondstoffen wordt beperkt;
- het beslag op de overheidsmiddelen wordt beperkt".

Uit deze doeleinden moeten concretere subdoeleinden en enkelvoudige doeleinden voor de verschillende onderdelen worden geformuleerd. En wel op een zodanige wijze dat er indicatoren bijgezoekt kunnen worden, waarin de beleidsdoeleinden kwantitatief kunnen worden uitgedrukt. Gedacht moet dan worden aan indicatoren voor de omvang van de mobiliteit (bv. het aantal of de lengte van verplaatsingen per inwoner per jaar), voor de gewenste ruimtelijke structuur, voor de schade aan na-



tuurlijk milieu en landschap, enz.

### 1.1.2. Verkeersveiligheidsbeleid: doel en indicatoren.

Het hoofddoel van het verkeersveiligheidsbeleid, zoals dit is omschreven in het Beleidsplan voor de Verkeersveiligheid, is: "onder afweging van de noodzakelijke en gewenste kwaliteit en omvang van de mobiliteit en de gewenste kwaliteit van het woon-, werk- en leefmilieu, het verkeersongevallengebeuren terug te dringen met name door vermindering van het aantal verkeersdoden en -gewonden".

Ook hierbij moet een aantal indicatoren worden aangegeven, bv. voor de kwaliteit en omvang van de mobiliteit en voor het ongevallengebeuren (aard en omvang). Het is nu de taak van het wetenschappelijk onderzoek om een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving te geven van de toestand van de verkeersonveiligheid door middel van deze indicatoren. Bij het kiezen van de indicatoren moet rekening worden gehouden met de (hoofd)doeleinden en subdoeleinden (aandachtsgebieden) van het beleid, i.c. de overheid.

Zo zal, gegeven de huidige prioriteiten onder de aandachtsgebieden van de overheid - zoals langzaam verkeer (voetgangers, fietsers, enz.) en verblijfsgebieden - een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving gegeven moeten worden van de onveiligheid van voetgangers (zowel in verblijfsgebieden als in verkeersgebieden) van fietsers, van bromfietsers, enz. Tevens zal de ontwikkeling van die onveiligheid in een bepaalde periode zo nauwkeurig mogelijk beschreven moeten worden. Op basis van deze beschrijvingen moeten vergelijkingen met betrekking tot de verkeersonveiligheid gemaakt kunnen worden tussen, bijvoorbeeld, verschillende verblijfsgebieden.

### 1.2. Verkeers- en verkeersonveiligheidsindicatoren nader bezien.

Teneinde de verkeersonveiligheid op een bepaald moment of in een bepaalde periode te kunnen beschrijven is het in de eerste plaats noodzakelijk te beschikken over gegevens als aantallen doden, aantallen gewonden, aantallen ongevallen en de totale omvang van de materiële schade. Dergelijke grootheden zijn facetten van de abso-

lute omvang van de verkeersonveiligheid en worden verkeersonveiligheids-grootheden genoemd. Het is duidelijk dat bij zo'n grootheid altijd het gebied en de periode waarvoor zij geldt, aangegeven moeten worden. Zo geldt bijvoorbeeld het totale aantal doden per jaar voor heel Nederland als algemeen gegeven, het aantal aanrijdingen per maand op een bepaalde kruising als lokaal detailgegeven.

Daarnaast zijn gegevens nodig over de andere relevante aspecten van het verkeersproces, de zgn. verkeersgrootheden.

Deze grootheden vormen de noodzakelijke basis voor de beschrijving van de toestand van de verkeersonveiligheid. Hoewel deze gegevens op zich onvoldoende inzicht geven in de aard en de omvang van de verkeersonveiligheid, staat of valt de kwaliteit van de beschrijving van de onveiligheid met de kwaliteit van deze gegevens. Een aantal kwaliteitskenmerken zijn:

- volledigheid
- betrouwbaarheid
- uniformiteit
- beschikbaarheid en toegankelijkheid
- actualiteit

Een verdere uitwerking hiervan is te vinden in de SWOV-publicatie Tien jaar verkeersonveiligheid in Nederland (1976). Op deze plaats zal alleen in het kort worden ingegaan op de beschikbaarheid en toegankelijkheid van basisgegevens. Het komt namelijk weleens voor dat de oorspronkelijke gegevens niet voor wetenschappelijk onderzoek beschikbaar of toegankelijk zijn. Het argument daarvoor is dan soms dat de mogelijkheid bestaat dat de gegevens verkeerd geïnterpreteerd zullen worden.

Het is echter hoe dan ook noodzakelijk dat alle oorspronkelijke basisgegevens ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek beschikbaar en toegankelijk zijn en dat ook gedurende een periode van tenminste 5 jaar blijven.

Teneinde de kwaliteit van de benodigde gegevens zo veel mogelijk te verhogen heeft de SWOV reeds in 1972 een gedetailleerd plan opgesteld, het zogenaamde "Integraal verkeersongevallenregistratiesysteem" (INVORS). Een gedeelte hiervan, de zogenaamde "Verkeersongevallenregistratie" (VOR) is inmiddels in Heerlen gerealiseerd. De SWOV levert ook nu nog, bv. met betrekking tot de wijze van coderen, een belang-

rijke bijdrage.

Iedere gebruiker van gegevens zal in het algemeen specifieke eisen stellen aan de aard en de kwaliteit ervan. Zo zal het wetenschappelijk onderzoek andere gegevens nodig hebben dan bv. een wegbeheerder, en zal het ook andere kwaliteitseisen aan de gegevens stellen. Het is dan ook noodzakelijk dat de diverse gebruikers in de gelegenheid worden gesteld hun eisen duidelijk te maken.

Zoals reeds eerder is gesteld, zijn de verkeers- en verkeersonveiligheidsgrootheden op zich niet voldoende om inzicht te geven in de aard en de omvang van de verkeersonveiligheid. Beschrijving en vergelijking zijn er namelijk niet mee mogelijk. Als bv. het aantal doden op de Nederlandse wegen in een bepaald jaar wordt beschouwd, dan ligt het voor de hand dit in relatie te zien tot andere jaren, tot andere landen en andere doodsoorzaken. Maar in andere jaren waren er meer of minder inwoners, wat ook geldt voor andere landen. Als het aantal aanrijdingen op een kruising wordt vergeleken met dat op een andere, of - na een maatregel als het plaatsen van verkeerslichten - met dezelfde, dan is het gewenst een eventueel verschil in verkeersintensiteit mee te wegen. Als de kans van mannen om in het verkeer gedood te worden wordt vergeleken met die van vrouwen, dan dient voor een juiste vergelijking het verschil in verkeersdeelname tussen de twee categorieën te worden verdisconteerd. Hiermee raken we aan het probleem van de expositie, de mate van deelname aan het verkeer.

Wie veel aan het verkeer deelneemt, loopt in het algemeen meer kans op het krijgen van een verkeersongeval dan iemand die er weinig aan deelneemt. Op een drukke weg zullen meer ongevallen gebeuren dan op een stille. In een grote provincie met een uitgebreid wegennet hebben de onveiligheids- en de verkeersgrootheden hogere waarden aan in een kleine met een minder uitgebreid wegennet.

Om hiermee rekening te kunnen houden, worden maten voor deelname aan het verkeer gehanteerd die expositiegrootheden worden genoemd. Voor een gebied zijn dat bv.: het aantal inwoners of het aantal afgelegde voertuig- of reizigerskilometers; voor een weg: de lengte ervan of het aantal erop afgelegde kilometers; voor een persoon: de in het

verkeer doorgebrachte tijd of het aantal afgelegde kilometers. Hoewel met deelname aan het verkeer blootstelling aan gevaar gepaard gaat, zou het onjuist zijn de expositiegrootte te zien als maat voor blootstelling aan gevaar.

Door nu een verkeersonveiligheids-grootte te delen door een expositiegrootte ontstaat een indicator die vergelijking van onveiligheid tussen tijdstippen, plaatsen enz. mogelijk maakt. Alleen zo geeft de indicator de omvang van de verkeersonveiligheid weer per eenheid van deelname aan het verkeer. Op overeenkomstige wijze verkrijgt men verkeersindicatoren, namelijk door een verkeersgrootte te delen door een expositiegrootte. Vanzelfsprekend dienen de verkeers- resp. verkeersonveiligheids-grootte en de expositiegrootte bij elkaar en bij de probleemstelling te passen. (In bepaalde gevallen komen de verkeers- en verkeersonveiligheids-grootten zelf in aanmerking als indicator, met name bij het aangeven van de absolute grootte van een probleem).

Ten behoeve van het verkeersveiligheidsbeleid is er allereerst behoefte aan een landelijke algemene maat voor de verkeersonveiligheid. Analoog aan indicatoren voor de volksgezondheid wordt hiervoor het totale aantal slachtoffers (doden of doden en gewonden) per 100.000 inwoners per jaar gebruikt. Deze indicator geeft de gemiddelde kans per inwoner aan om in dat jaar in het verkeer gedood of gewond te worden.

Het aantal inwoners van Nederland neemt verhoudingsgewijs zeer langzaam toe. Veranderingen in de indicator  $\frac{\text{aantal slachtoffers}}{\text{aantal inwoners}}$ , die we indicator T zullen noemen, lopen dan ook vrijwel gelijk aan veranderingen in het absolute aantal slachtoffers per jaar (in het vervolg zullen de aantallen slachtoffers, reizigerskilometers enz. steeds per jaar beschouwd worden, zonder dat dit expliciet vermeld zal worden). De deling van het aantal slachtoffers door het aantal inwoners (eigenlijk per 100.000 inwoners) zorgt ervoor dat de verkeersonveiligheid niet alleen met die van andere landen, maar ook met andere bedreigingen van de volksgezondheid vergeleken kan worden. Het verkeersveiligheidsbeleid zal nu zodanige maatregelen moeten nemen dat T op een bepaalde gewenste manier afneemt. De invloed die de te nemen maat-

regelen op T zullen hebben, moet dus van tevoren bekend zijn. Hier treden echter complicaties op. Ten eerste zijn er veel maatregelen uit andere beleidsgebieden die invloed hebben op de verkeersonveiligheid en ten tweede hebben verkeersveiligheidsmaatregelen meestal ook invloed op andere zaken dan de verkeersonveiligheid. Ook is de invloed van die maatregelen op T in het algemeen zeer complex. Voor het beoordelen van het effect van maatregelen is T veel te algemeen en te grof. Voorts moeten bij de beoordeling andere kwaliteiten van het verkeersproces, uitgedrukt in andere indicatoren, in het oog gehouden worden.

1.2.1. Nadere formulering van de eisen waaraan verkeers- en verkeersonveiligheidsindicatoren moeten voldoen.

De eisen waaraan verkeers- en verkeersonveiligheidsindicatoren moeten voldoen, zijn:

1. De indicatoren moeten een bij de probleemstelling passende maat zijn die vergelijking van de verkeersonveiligheid mogelijk maakt tussen plaatsen, bevolkingsgroepen, tijdstippen enz. Een indicator bestaat altijd uit een verkeers- of verkeersonveiligheidsgrootheid, gedeeld door een expositiegrootheid.
2. De hoofdindicator moet de hoofddoeleinden van het verkeersveiligheidsbeleid tot uitdrukking brengen.
3. De indicatoren moeten een optimale mogelijkheid bieden om de doeleinden van het verkeersveiligheidsbeleid op te splitsen naar aandachtsgebieden, zoals categorieën verkeersdeelnemers, leeftijdscategorieën en regio's, teneinde onder de aandachtsgebieden prioriteiten te kunnen vaststellen.
4. Iedere indicator moet veranderingen in het verkeersproces kunnen aangeven.
5. De indicatoren moeten opgebouwd zijn uit meetbare grootheden, waardoor zij aanwijzingen geven welke gegevens verzameld moeten worden.
6. Het moet mogelijk zijn om met de indicatoren aansluiting te vinden bij bestaande theorieën en modellen. Dan kunnen de indicatoren in combinatie met de modellen situaties beschrijven, veranderingen verklaren en zelfs toekomstige situaties voorspellen.
7. De verkeers- of verkeersonveiligheidsgrootheid (teller) en de ex-

positiegrootheid (noemer) moeten bij iedere indicator compatibel (verenigbaar) zijn. Bij de indicator  $\frac{\text{aantal slachtoffers}}{\text{aantal reizigerskm}}$  zijn teller en noemer verenigbaar: de teller betreft personen, de noemer activiteiten van personen. De indicator  $\frac{\text{aantal doden}}{\text{aantal voertuigkm}}$  is opgebouwd uit niet-verenigbare grootheden: de teller betreft personen, de noemer voertuigen waar meer dan één persoon in kan zitten. De indicator  $\frac{\text{aantal ongevallen}}{\text{aantal voertuigkm}}$  is gezien vanuit het verkeersproces wel opgebouwd uit verenigbare grootheden; immers een ongeval is een gebeurtenis waar voertuigen bij betrokken zijn (in het aantal voertuigkm zijn ook de voetgangerskm begrepen).

### 1.2.2. Indicator T ontleed

In het voorgaande is gesteld dat, met betrekking tot de beleidsdoel-einden van de overheid, de hoofdindicator T het best gedefinieerd kan worden als:

$$T = \frac{\text{aantal slachtoffers (doden en gewonden)}}{\text{aantal inwoners}}$$

Voor een goede beschrijving van de toestand van de verkeersonveiligheid in een land is het noodzakelijk deze indicator T nog verder te ontleden in een aantal deelindicatoren. Het is daarbij logisch het verkeersproces te volgen dat, ten gevolge van verstoringen, tot slachtoffers leidt. Dit proces is als volgt te beschrijven. Wanneer de inwoners van een bepaald gebied zich bij het ondernemen van activiteiten verplaatsen over de openbare weg, ontstaan er reizigerskm. Deze verplaatsingen vinden plaats met voertuigen (voertuigkm), waarvan er een aantal bij ongevallen betrokken raken (ongevalsvoertuigen). Doordat er verkeersdeelnemers in of op het voertuig zitten, worden er personen bij het ongeval betrokken (ongevalspersonen); doordat deze personen gewond of gedood worden, vallen er slachtoffers. De hier geschetste lijn is schematisch als volgt weer te geven:

Inwoners → reizigerskm → voertuigkm →  
ongevalsvoertuigen → ongevalspersonen → slachtoffers.

Uit deze reeks blijkt, dat de voorgaande term steeds als een soort

expositiegrootheid fungeert voor de volgende term. De reeks kan nu omgezet worden in een aantal breuken, die ieder aangeduid kunnen worden door een letter. Zo is:

$$M = \frac{\text{aantal reizigerskm}}{\text{aantal inwoners}}$$

-Dit is een indicator voor de mobiliteit per inwoner.

$$b = \frac{\text{aantal reizigerskm}}{\text{aantal voertuigkm}}$$

-Dit is een indicator voor het gemiddelde aantal personen per vervoermiddel, dus de bezetting. Deze b is sterk afhankelijk van de keuze van het vervoermiddel.

$$p = \frac{\text{aantal ongevalsvoertuigen}}{\text{aantal voertuigkm}}$$

-Dit is een indicator voor het aantal voertuigen dat per afgelegde kilometer bij een ongeval betrokken raakt.

$$\beta = \frac{\text{aantal ongevalspersonen}}{\text{aantal ongevalsvoertuigen}}$$

-Dit is een indicator voor het aantal personen dat per ongevalsvoertuig bij een ongeval betrokken raakt.

$$c = \frac{\text{aantal slachtoffers}}{\text{aantal ongevalspersonen}}$$

-Dit is een indicator voor de ernst van ongevallen.

Deze omzetting in breuken brengt met zich mee dat de hoofdindicator T gelijk is aan het volgende produkt van de deelindicatoren:

$$T = M \times b^{-1} \times p \times \beta \times c$$

Deze gelijkheid voegt niets nieuws toe, het is namelijk een tautologie (de gelijkheid gaat op voor iedere waarde van de termen). Deze gelijkheid dient dan ook alleen om het verkeersproces te beschrijven. Het kan er niet mee verklaard of voorspeld worden.

De relevantie van de keuze van de deelindicatoren hangt ervan af of het gehele verkeersproces of een deel ervan beschreven moet worden. Wanneer bepaalde deelaspecten van het verkeersproces beschreven moeten worden, kan iedere gewenste grootheid als term ingebracht worden. Doordat deze grootheid éénmaal in de teller en éénmaal in de noemer voor zal komen, blijft de gelijkheid bestaan, terwijl er een meer gedetailleerde beschrijving plaatsvindt. Een analoge beschrijving kan ook worden toegepast, niet alleen voor het totale verkeersproces, maar

ook voor:

- de wijze van verkeersdeelname, bv.  $T_{\text{auto}}$  of  $T_{\text{fiets}}$ .
- voor regio:  $T_{\text{regio A}}$ ,  $T_{\text{regio B}}$ , enz.
- en voor ieder ander aandachtsgebied.

Een en ander zal nog veel dieper uitgewerkt moeten worden. Op deze plaats zal worden volstaan met het aangeven van de hoofdlijnen en enkele voorbeelden.

In de praktijk blijkt, dat er op het moment nog onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar zijn om de waarden van de verschillende indicatoren te kunnen invullen. Noodgedwongen moet er dan een minder gedetailleerde beschrijving worden gegeven; dat kan bv. als volgt:

$$T = M \times s$$

Hierbij is  $M = \frac{\text{aantal reizigerskm}}{\text{aantal inwoners}}$  en

$$s = b^{-1} \times p \times \beta \times c = \frac{\text{aantal slachtoffers}}{\text{aantal reizigerskm}}$$

Betreft het alleen het aantal doden, dan is de notatie:

$$T = M \times d$$

Hierbij is  $d = \frac{\text{aantal doden}}{\text{aantal reizigerskm}}$

Of in het geval van gewonden:

$$T = M \times g$$

Hierbij is  $g = \frac{\text{aantal gewonden}}{\text{aantal reizigerskm}}$

In deze vereenvoudigde notatie is  $M$  een maat voor de mobiliteit, terwijl  $s$ ,  $d$  en  $g$  een maat zijn voor het verkeersrisico. Het doel van een onderverdeling van  $T$  is een meer gedetailleerde beschrijving te geven, niet alleen van de verkeersonveiligheid, maar ook van het verkeersproces. Zo hebben maatregelen die bedoeld zijn om de verkeersonveiligheid (het verkeersrisico) te beïnvloeden, veelal ook invloed op de mobiliteit, de keuze van het vervoermiddel, de route, enz. Daarom is het noodzakelijk de verandering te weten van de deelindicatoren die op die gebieden betrekking hebben. Voorbeeld: de strenge winter van 1963 ging gepaard met veel sneeuw en gladheid. Dit had uiteindelijk een daling van het aantal slachtoffers en dus van de indicator  $T$  tot gevolg. Bij nadere analyse bleek dat gedurende deze wintermaanden het aantal voertuigkm, met name van de auto was afgenomen, terwijl het openbaar vervoer meer werd gebruikt. De totale mobiliteit  $M$  was



gelijk gebleven, terwijl de gemiddelde bezetting was toegenomen. Door de gladheid was het ongevalenquotiënt ( $p \times \beta$ ) sterk toegenomen, maar door de lage snelheden waarmee gereden werd, was de gemiddelde ongevals-ernst  $c$  van die ongevallen lager.

Men dient zich te realiseren dat het ook bij dit voorbeeld gaat om een, zij het gedetailleerde, beschrijving van het gebeurde en niet om een verklaring. Voor het geven van een verklaring zou het noodzakelijk zijn over theorieën en/of modellen te beschikken, die bijvoorbeeld de relatie aangeven tussen gladheid en de keuze van het voertuig, tussen gladheid en rijsnelheid, tussen rijsnelheid, verkeerskenmerken en ongevallen bij deze gladheid, tussen botssnelheid en ernst van het ongeval, enz.

Als tweede voorbeeld beschouwen we de maatregelen gericht op de (gemiddelde) bezetting. Het is duidelijk dat als  $b$  groter wordt, bv. door autopooling, het aantal (auto)voertuigkm afneemt en dus de term  $b^{-1}$  kleiner wordt. Anderzijds ligt het voor de hand dat er bij een ongeval gemiddeld meer personen betrokken zullen zijn, zodat de term  $\beta$  zal toenemen. Hoe sterk deze toename zal zijn, kan pas voorspeld worden wanneer er bv. een voorspellingsmodel bestaat dat de relatie aangeeft tussen het aantal slachtoffers per ongeval en het aantal inzittenden van voertuigen. Ook de voorspelling van de verandering van  $p$  is niet goed mogelijk zolang er geen modellen zijn die de relatie tussen het aantal ongevallen en het aantal voertuigkm (intensiteit) aangeven.

Het is dus niet mogelijk zonder theorieën en voorspellingsmodellen, alleen op basis van verandering van een van de termen, een voorspelling te maken van het totale effect. Het blijkt dat een maatregel die gericht is op de verandering van één term (in dit geval de bezetting), ook van invloed is op de andere termen. Daardoor is het noodzakelijk steeds na te gaan welke invloed een maatregel heeft op elk van de termen.

## 2. AANDACHTSGEBIEDEN

### 2.1. Systematische indeling van aandachtsgebieden.

Een eerste onderverdeling - nodig om die gebieden van de verkeers-  
onveiligheid te onderkennen die nadere aandacht verdienen - is die  
naar binnen en buiten de bebouwde kom.

Een volgende onderverdeling is die naar wijze van verkeersdeelname. De  
problematiek binnen de bebouwde kom treft bv. vooral het langzaam  
verkeer (bromfietzers, fietsers, voetgangers), terwijl buiten de  
bebouwde kom vooral het snelverkeer slachtoffers eist.

Een derde onderverdeling is die naar de leeftijd van de verkeers-  
deelnemers. Ook deze onderverdeling wordt vaak gekoppeld aan de  
wijze van deelname aan het verkeer. Gebrek aan verkeerservaring bij-  
voorbeeld heeft negatieve invloed op verschillende leeftijdscategorie-  
en: bij de voetgangers en de fietsers valt een relatief groot aantal  
doden in de laagste leeftijdscategorieën, terwijl bij de personen-  
auto in de leeftijdscategorie 20-24 relatief veel doden worden aange-  
troffen.

Een vierde onderverdeling is die naar dag van de week en naar tijd-  
stip. Soms zal het noodzakelijk zijn deze onderverdeling te koppelen  
aan een onderverdeling naar type ongeval. Zo bestaat bv. in de spits-  
uren meer kans op kop-staart botsingen, terwijl in de nachtelijke  
uren meer eenzijdige ongevallen plaatsvinden. Helaas bieden de onge-  
vallenstatistieken niet de mogelijkheid om per type ongeval met ze-  
kerheid vast te stellen tot welke categorie verkeersdeelnemers de  
slachtoffers behoren. Aangenomen mag echter worden dat steeds de  
"zwakste" categorie die bij het ongeval betrokken is, het grootste  
aandeel zal leveren.

Een vijfde onderverdeling is die naar provincies, regio's of soorten  
gebieden (zoals stedelijke gebieden en plattelandsgebieden).

Een zesde onderverdeling die naar type weg, bv. autosnelwegen, auto-  
wegen en overige wegen (de huidige indeling).

Daarnaast zijn nog andere, meer specifieke, onderverdelingen mogelijk,  
bv. naar wegsituatie.

## 2.2. Prioriteiten onder de aandachtsgebieden en doeleinden per aandachtsgebied.

Doordat maatschappelijke opvattingen in de loop van de tijd veranderen, ontstaan er ook verschuivingen in de prioriteiten onder de aandachtsgebieden. Zo was in het verleden de aandacht van het verkeersveiligheidsbeleid sterk gericht op de belangrijke verkeersaders buiten de bebouwde kom, op het snelverkeer en op de bromfietser. In die periode zijn belangrijke verbeteringen aangebracht aan autosnelwegen: bermbeveiliging, beveiliging van kunstwerken, verbeterde stroefheid van het wegdek, verbeterde verlichting en signalering, enz. Ook werd de veiligheid van de automobilist, de motorrijder en de bromfietser verbeterd. De maatregelen waar deze belangrijke verbeteringen het gevolg van waren, kwamen mede op advies van de SWOV tot stand.

Op het moment vindt er een verschuiving van het zwaartepunt van de aandacht plaats naar verblijfsgebieden en naar de meer kwetsbare categorieën verkeersdeelnemers, zoals voetgangers en fietsers. Ook de bromfietser blijft daarbij in het middelpunt van de aandacht staan.

Het wetenschappelijk onderzoek kan aan het bepalen van de prioriteiten onder de aandachtsgebieden een bijdrage leveren door het openbaar maken van gegevens over de omvang en de aard van de verkeersonveiligheid. Deze gegevens moeten uitgesplitst zijn naar bv. regio's, naar binnen en buiten de bebouwde kom, naar verblijfsgebieden, maar ook naar wijze van deelname aan het verkeer en naar leeftijd. Een dergelijke uitsplitsing is, voorzover de gegevens dat mogelijk maken, uitgewerkt in de SWOV-publikatie Tien jaar verkeersonveiligheid in Nederland (1976).

Ook voor deze uitgesplitste basisgegevens is het een eerste vereiste dat zij vergeleken kunnen worden met gelijksoortige gegevens over andere plaatsen of van een ander tijdstip. Daartoe kunnen het beste de indicatoren uit de T-formule gebruikt worden.

## 2.3. Toepassing van indicatoren, gericht op het bepalen van doeleinden.

In het voorgaande is reeds aangegeven dat voor het kiezen van doel-

einden een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving van de kwaliteit van het verkeer op het moment dat het beleid wordt vastgesteld, noodzakelijk is.

Daarnaast is het nodig te weten hoe deze toestand vanuit het verleden is ontstaan, met andere woorden hoe de ontwikkeling is geweest.

In de afbeeldingen 1 t/m 8 is zowel de toestand op een bepaald moment als de ontwikkeling weergegeven. Dit geldt niet alleen voor het totale verkeer maar ook voor een aantal categorieën van verkeersdeelnemers, te weten: inzittenden van personenauto's en vrachtauto's, bestuurders van motoren en scooters, bromfietzers, fietsers en voetgangers.

In principe zou het wenselijk zijn hierbij de indicatoren T, M, b, p,  $\beta$  en c te gebruiken. Dit is echter op basis van de huidige beschikbare gegevens helaas onmogelijk. Daarom zijn de meeste afbeeldingen beperkt tot het aangeven van de indicatoren voor de betreffende categorie verkeersdeelnemers:

$$T = \frac{\text{aantal doden}}{\text{aantal inwoners}}$$

$$M = \frac{\text{aantal reizigerskm}}{\text{aantal inwoners}} \quad (\text{d.i. de specifieke mobiliteit})$$

$$d = \frac{\text{aantal doden}}{\text{aantal reizigerskm}} \quad (\text{d.i. het dodenquotiënt, een maat dus voor het verkeersrisico}).$$

In afbeelding 1 is de absolute waarde aangegeven van deze indicatoren voor het jaar 1974.

In de eerste kolom zijn de reizigerskm voor het wegverkeer vermeld. We zien hieruit dat de auto (p.a.) 90,5 mrd.reizigerskm produceert, dat is ca.62% van het totale aantal reizigerskm in Nederland. De bus produceert 10 mrd.reizigerskm.

In de tweede kolom vindt men het aantal geproduceerde voertuigkm. Hieruit blijkt dat de auto 51 mrd.voertuigkm produceert, meer dan de helft van het totale aantal in Nederland.

Interessant is de verhouding reizigerskm/voertuigkm voor de verschillende vervoerswijzen, met andere woorden de gemiddelde bezetting. Bij de auto is deze 1,8, bij de bus ca. 25, bij de fiets, de bromfiets en de motor iets meer dan 1.

In de derde kolom zijn de dodenquotiënten d aangegeven. Opvallend zijn de grote verschillen tussen de diverse vervoerswijzen. Het verkeersrisico (dodenquotiënt) van de motor- en scooterrijder is zeer hoog: 260 per  $10^9$  reizigerskm; dan volgt de bromfietser met 60; de fietser en de voetganger hebben ongeveer een gelijk verkeersrisico, resp. 36 en 31. De inzittenden van de personenauto en van de vrachtauto hebben weer een veel lager risico (10,9 en 5,7) en de inzittenden van een bus nagenoeg geen risico (bijna 0).

In de vierde kolom zijn de aantallen doden per  $10^5$  inwoners aangegeven voor de verschillende categorieën. In absolute omvang blijkt dan het dodenaantal bij berijders van motoren en scooters zeer klein te zijn. Het zogenaamde langzaam verkeer (voetgangers, fietsers en bromfietzers) levert gezamenlijk meer dan de helft van het aantal doden, de rest bestaat uit inzittenden van auto's.

In afbeelding 2 is de ontwikkeling van de indicatoren aangegeven voor het totale verkeer sinds 1968 (=100). We zien hieruit dat de totale mobiliteit langs de openbare weg (dus die van auto, vrachtauto, bromfietser, bus, fiets en voetganger tezamen) sinds 1968 met ongeveer 26% is toegenomen. De toename van de mobiliteit heeft in 1974 gestagneerd (door oliecrisis), maar in 1975 is de mobiliteit weer gestegen. Het aantal doden is van 1968 tot 1970 toegenomen, is toen tot 1972 vrij constant gebleven en is vanaf 1973 sterk afgenomen. Interessant is de ontwikkeling van het dodenquotiënt (verkeersrisico). Vanaf 1968 neemt dit gestaag af, een normaal verschijnsel dat in alle landen optreedt naarmate de motoriseringsgraad en de verkeersdichtheid toenemen. Naarmate de motoriseringsgraad dichterbij het verzadigingspunt komt, zijn er relatief minder onervaren rijders, wordt bij grotere intensiteiten de spreiding in snelheden kleiner en raken de verschillende verkeersdeelnemers meer gewend aan het verkeersgedrag van andere categorieën. Bovendien zijn in de loop der jaren de verkeersvoorzieningen verbeterd.

In afbeelding 3 worden de indicatoren voor inzittenden van personenauto's aangegeven. We zien hier dat de (auto)mobiliteit sterk is toegenomen: ten opzichte van 1968 met ca. 60%. In 1968 was de auto-M ca. 50% van de totale M; in 1975 was dit ca 65%, dus twee derde van

iedere reizigerskilometer wordt op dit moment in een auto afgelegd. Het aantal autododen neemt toe tussen 1968 en 1970, blijft dan constant tot en met 1973, neemt sterk af in 1974 en blijft dan constant in 1975. Het verschil van 19 autododen tussen 1974 en 1975 is vanwege het geringe aantal niet significant en kan een toevalsfluctuatie zijn. Het verkeersrisico, uitgedrukt in het dodenquotiënt, neemt geleidelijk af. Het risico per (auto)reizigerskilometer gedood te worden, wordt dus geleidelijk kleiner en zal nog verder dalen bij een hogere motoriseringsgraad. In deze categorie viel in de periode 1968 t/m 1975 41% van alle verkeersdoden.

Afbeelding 4 geeft de indicatoren voor de motor- en scootrijders. De mobiliteit neemt geleidelijk af (ook het aantal motorrijders neemt af) tot 1973 en neemt daarna weer toe. Het aantal slachtoffers T is constant. De fluctuaties zijn niet significant, gezien de kleine aantallen. Het verkeersrisico d neemt sterk toe.

Hoewel hiervoor de betrouwbare gegevens ontbreken, zijn er aanwijzingen dat dit gedeeltelijk te verklaren is uit een verschuiving binnen de motorpopulatie naar jongere rijders die onervaren zijn en meer risico nemen (andere rijstijl). Daarnaast speelt uiteraard de toename van de autodichtheid op de weg een belangrijke rol, waardoor meer conflicten tussen motor en auto voorkomen, al dan niet ten gevolge van inhaalmanoeuvres. In de periode 1968 t/m 1975 viel in deze categorie 3% van alle verkeersdoden.

Afbeelding 5 geeft de indicatoren voor de bromfietzers. De bromfietsmobiliteit neemt geleidelijk af. Het verkeersrisico d (dodenquotiënt) neemt toe tot 1972 en neemt dan geleidelijk af. In d' is het dodenquotiënt gecorrigeerd voor het hypothetische geval dat er in het geheel geen valhelm zou zijn gebruikt. Wij zien hieruit dat in dat geval het verkeersrisico tot 1973 gestegen zou zijn maar dat het daarna constant gebleven zou zijn. Ook met betrekking tot dit hypothetische dodenquotiënt zijn er aanwijzingen dat de stijging in de jaren 1970 tot 1973 veroorzaakt werd door een verschuiving binnen de bromfietspopulatie naar jongere, onervaren rijders met een hoger ongevallenquotiënt.

Het gebruik van de valhelm heeft deze stijging volledig gecompenseerd

en heeft geleid tot een daling van zowel het aantal bromfietsslachtoffers als het verkeersrisico (dodenquotiënt). In de categorie bromfietzers viel in de periode 1968 t/m 1975 ca. 18% van alle verkeersdoden.

Afbeelding 6 geeft een beeld van de ontwikkeling bij de fietsers. Gegevens over de ontwikkeling van de fietsmobiliteit zijn te onvolledig en worden daarom niet aangegeven. Er zijn aanwijzingen dat de fietsmobiliteit in Nederland als geheel vanaf 1968 iets is afgenomen. In enkele grotere steden is echter een toename geconstateerd. Het totale aantal slachtoffers bij fietsers blijft tot 1973 constant en daalt dan iets.

Uit de (summiere) beschikbare gegevens zou berekend kunnen worden dat het dodenquotiënt  $d$  van 1968 tot 1973 gestegen is van 100 (= index 1968) tot 120 en daarna constant is gebleven. Doordat het dodenquotiënt na 1973 constant is gebleven en de fietsmobiliteit verder blijft afnemen, daalt dan het totale aantal slachtoffers. In de categorie fietsers viel in de periode 1968 t/m 1975 ca. 17% van alle verkeersdoden.

Afbeelding 7 geeft de ontwikkeling weer bij de voetgangers. Ook hier ontbreken mobiliteitsgegevens. Er zijn aanwijzingen dat de mobiliteit voor voetgangers in de loop der jaren nagenoeg constant is gebleven. In dat geval zou dus het verkeersrisico van voetgangers afnemen, gegeven het geleidelijk afnemend aantal voetgangersdoden.

De volgende omstandigheden zouden dit kunnen verklaren:

- a. De huidige voetgangerspopulatie krijgt geleidelijk meer ervaring met het snelverkeer.
- b. Uit Amerikaans onderzoek (Prisk) is gebleken dat voetgangers die tevens automobilist zijn, minder bij ongevallen betrokken raken dan voetgangers die dat niet zijn. Zij kennen de mogelijkheden en de beperkingen van de auto beter.
- c. De spreiding in autosnelheden is bij grotere intensiteit kleiner, ook binnen de bebouwde kom. Deze snelheden zijn dus beter door voetgangers te schatten.

In de categorie voetgangers viel in de periode 1968 t/m 1975 ca. 18% van alle verkeersdoden.

Afbeelding 8 geeft een beeld van de ontwikkeling bij inzittenden van vrachtauto's. De mobiliteit is tot 1973 toegenomen, daarna weer een weinig afgenomen. Deze gegevens zijn afkomstig van een beperkte steekproef, waarvan de representativiteit voor het gehele vrachtwagenpark niet bekend is. De sterke daling van het aantal slachtoffers hangt volledig samen met de sterke daling van het verkeersrisico. Er zijn aanwijzingen dat de vrachtauto geleidelijk veiliger wordt doordat o.a. de remmen en andere rij-eigenschappen steeds beter worden. In deze categorie viel in de periode 1968 t/m 1975 slechts 2% van het totale aantal doden.

In het algemeen kan gezegd worden dat het verkeersbeeld, en dus ook de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid, voor een zeer belangrijk deel bepaald wordt door de mobiliteit van de auto (vergelijk afbeelding 2 en 3). De mobiliteit van de auto is in de periode van 1968 t/m 1975 tweemaal zo sterk gestegen als de totale mobiliteit: in 1968 maakte de mobiliteit van de auto 50% uit van de totale mobiliteit. In 1975 was dit reeds 65%; dus twee derde van alle reizigerskilometers wordt op dit moment per auto afgelegd.

De motoriseringsgraad nadert in Nederland langzamerhand zijn verzadigingspunt. Dit verzadigingspunt zal naar schatting liggen tussen de 35 en 40 auto's per 100 inwoners. Bij een inwonertal in Nederland van 13-14 mln. komt dit neer op ca. 5 mln. auto's. In 1975 waren er ca. 3.280.000 auto's in Nederland, wat neerkomt op een motoriseringsgraad van 3,28 mln. = 0,25.

Uit ervaringen <sup>13 mln.</sup> in het buitenland is gebleken dat deze toename van de motoriseringsgraad met normale middelen op de lange duur niet is af te remmen. Op zijn hoogst kan deze toename tijdelijk vertraagd worden. Onder invloed van deze toenemende motorisering zal de totale mobiliteit nog wel iets stijgen, maar veel minder sterk dan de toename van de motoriseringsgraad doet vermoeden. Reeds nu wordt immers ten behoeve van de meeste maatschappelijke activiteiten de auto als voermiddel gebruikt. Het nog verder toenemen van het aantal auto's zal dus eerder een parkeerprobleem opleveren dan een probleem als gevolg van de stijgende mobiliteit.

Bekijken we nu het aantal doden, dan zien we dat er (behalve



bij de motoren en scooters) van een geleidelijke daling sprake is. Bij het langzaam verkeer kan deze daling wellicht enigszins worden toegeschreven aan het dalen van de mobiliteit in de betreffende categorieën. Bij de auto aan het veiliger worden van dit vervoermiddel. In absolute aantallen vormt het aantal autododen nog steeds de grootste categorie, nl. ca. 43% van het totale aantal verkeersdoden in 1975. Indien als maatstaf voor het beleid zou gelden: "In welke categorie zijn de meeste doden te besparen?", dan zou voor het beleid een belangrijk accent moeten liggen op het veiliger maken van de auto. Technisch is nog veel te verbeteren aan de botsveiligheid van de auto, vooral met betrekking tot de technische compatibiliteit tussen auto's, d.w.z. het aanpassen van de botsveiligheid tussen auto's onderling. Ook kan nog veel gedaan worden met betrekking tot het veiliger maken van gevaarlijke obstakels langs de weg.

Beschouwen we het dodenquotiënt (verkeersrisico) van de verschillende verkeerscategorieën, dan blijkt dat dit het sterkst daalt bij de inzittenden van auto's. Ook bij de voetgangers daalt dit quotiënt geleidelijk. Bij de andere categorieën, zoals motor- en scooterrijders, fietsers en bromfietzers, valt tot 1972 een duidelijke stijging te constateren (voor de bromfietzers wordt de daling na 1972 bepaald door het gebruik van de helm).

Het verkeersrisico (de kans om gedood te worden per afgelegde reizigerskm) is bij het langzaam verkeer aanzienlijk groter dan bij het autoverkeer. Een beleid dat gericht is op zoveel mogelijk gelijke veiligheid per reizigerskm voor de verschillende verkeerssoorten, zal zich vooral bezighouden met het veiliger maken van het langzaam verkeer. Dit kan alleen door middel van een consequente scheiding naar plaats of tijd van langzaam verkeer en snelverkeer. Beide verkeerssoorten zijn nu eenmaal technisch niet compatibel (aan elkaar aangepast).

Maatregelen die alleen gericht zijn op het verhogen van bv. de fietsmobiliteit, zonder dat daarbij een scheiding naar tijd of plaats van fietsverkeer en snelverkeer plaatsvindt, zullen hoogstwaarschijnlijk het totale aantal slachtoffers doen stijgen. De overheid moet zich dat realiseren bij het vaststellen van haar beleid.

N.B. Er moet rekening worden gehouden met het feit dat in bovenstaande beschouwing alleen het aantal doden in aanmerking is genomen en niet het aantal gewonden. Wanneer van alle slachtoffers was uitgegaan en alle expositiegegevens bekend zouden zijn, zou het beeld wellicht iets anders uitvallen. Eerder is echter reeds vastgesteld dat de benodigde gegevens ontbreken, terwijl tevens is aangegeven op welke wijze die gegevens verkregen kunnen worden, namelijk door middel van het volledig uitvoeren van het INVORS. Daarnaast is een uitgebreid "Expositieonderzoek verkeersdeelnemers" noodzakelijk.

Het is intussen wel begrijpelijk dat, zolang er nog geen gedetailleerde en betrouwbare gegevens beschikbaar zijn, bij het stellen van prioriteiten nauwelijks of geen gebruik gemaakt kan worden van de beschrijvingen van de verkeersonveiligheid. Het is weliswaar mogelijk om op basis van de aantallen verkeersdoden een verdere uitsplitsing te maken, maar de beschrijving op basis van de aantallen doden alleen geeft in feite te weinig informatie om tot prioriteiten tussen de aandachtsgebieden te komen. Bovendien is die beschrijving te beperkt om tot een goede voorspelling van mogelijke effecten van maatregelen te komen.

Uit de afbeeldingen 2 t/m 8 blijkt dat er slechts een geringe relatie bestaat tussen de verandering in de mobiliteit en het aantal slachtoffers (doden). Dit is het duidelijkst te zien bij de motoren en scooters (afbeelding 4) maar het geldt ook voor de personenauto en de fiets (afbeeldingen 3 en 6). Een van de weinige conclusies die getrokken kunnen worden, is dat de beleidsvoornemens eigenlijk steeds bij de ontwikkelingen achterblijven. Immers een duidelijke verschuiving van de prioriteit naar het langzaam verkeer vindt plaats op een moment dat het verkeersrisico, maar ook het totaal aantal slachtoffers (doden) in de betreffende categorieën al jaren aan het afnemen is. Dit geldt met name voor de voetganger. Dit wil niet zeggen dat het geven van prioriteit aan het langzaam verkeer onjuist is. De verschuiving van de prioriteit had alleen al veel eerder moeten plaatsvinden.

Op het congres "Beheerst Verkeer" tijdens Intertraffic 74 is door schrijver dezes een indeling gemaakt in o.a. reactief en anticiperend

beleid, waarbij werd gesteld dat een combinatie van beide vormen het meest gewenst zou zijn.

In het Meerjarenplan Personenvervoer wordt ook gesproken van "beheerst verkeer". De minister van Verkeer en Waterstaat kiest daarin voor een zogenaamd sturend beleid in plaats van een volgend beleid. De term "sturend beleid" is enigszins ongelukkig gekozen, omdat ieder beleid sturend is. Bedoeld wordt echter waarschijnlijk een anticiperend beleid, d.w.z. een beleid dat anticipeert op de toekomstige ontwikkelingen en niet slechts, en dan nog vertraagd, reageert op de ontwikkelingen in het verleden. Wanneer inderdaad een dergelijk beleid bedoeld wordt, betekent dit dat er zeer nauwkeurige prognoses gemaakt moeten worden van de toekomstige ontwikkelingen. Dit kan alleen wanneer er voldoende kennis is over de ontwikkeling van de indicatoren T, M, b, p,  $\beta$  en c, en wel voor de verschillende wijzen van verkeersdeelname, voor leeftijdscategorieën, voor binnen en buiten de bebouwde kom, voor regio's, voor dagen van de week, voor uren van de dag, enz. Ook hiervoor zijn dus gedetailleerde expositiegegevens nodig. De SWOV hoopt in 1976-77 een aanvang te maken met het verzamelen van deze gegevens in het "Expositieonderzoek verkeersdeelnemers".

Samenvattend kan gesteld worden dat met betrekking tot het vaststellen van doeleinden en het bepalen van prioriteiten onder de aandachtsgebieden de bijdrage van het wetenschappelijk verkeersveiligheidsonderzoek vooral gelegen is in:

- het ontwikkelen van indicatoren voor het gebied van de verkeersonveiligheid;
- het verzamelen van basisgegevens, zowel bij de daarvoor aangewezen instanties als door eigen onderzoek (bv. enquêtes);
- het zo gedetailleerd mogelijk beschrijven van de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid;
- het maken van prognoses met betrekking tot toekomstige ontwikkelingen.

### 3. HOE KUNNEN DE DOELEINDEN BEREIKT WORDEN?

Om het verkeersveiligheidsbeleid uit te kunnen voeren is zodanige kennis over het verkeersproces nodig, dat het mogelijk is op basis van die kennis maatregelen te ontwerpen die tot het beoogde beleidsdoel leiden. Uitgedrukt in termen van indicatoren houdt verkeersveiligheidsbeleid in dat zodanige maatregelen worden genomen dat deze indicatoren op een bepaald later tijdstip de gewenste waarden aannemen. Er moeten dus zo gedetailleerd mogelijke voorspellingen worden gedaan over wat er precies zal gebeuren als er geen maatregelen genomen worden en wat als de ontworpen maatregelen wel genomen worden.

#### 3.1. Voor voorspellen is kennis nodig

Om maatregelen te kunnen ontwerpen en hun effect te kunnen voorspellen is uitgebreide kennis van het verkeersproces nodig. In een voorspellingsmodel wordt deze kennis zo gestructureerd dat voorspellingen gedaan kunnen worden. Wanneer zo'n model eenmaal voldoende betrouwbaar is, kan men het effect van maatregelen voorspellen. Bovendien kan men met behulp van zo'n model toetsen of de maatregel ook het bedoelde effect heeft gehad.

Wanneer een maatregel ingevoerd wordt, blijkt het bij het voorspellen van het effect ervan niet altijd mogelijk te voorzien, in hoeverre alle andere condities gelijk zullen blijven of veranderen. Die andere condities worden echter wel in het voorspellingsmodel beschreven. Wanneer een maatregel nu uiteindelijk een ander effect heeft dan het voorspelde, kan dat met behulp van het voorspellingsmodel verklaard worden. Ook is het mogelijk met behulp van voorspellingsmodellen het effect van een combinatie van maatregelen te voorspellen. Voor het voorspellen van het effect van een maatregel is het dus noodzakelijk dat zoveel mogelijk bekend is welke condities in de toekomst, dus vanaf het moment van invoering van de maatregel, als constant beschouwd kunnen worden. Voor zover de veranderde condities bepaald worden door het beleid, moet de beleidsman een aantal randvoorwaarden aangeven waarmee bij het invoeren van de maatregel rekening moet worden gehouden.

Een voorbeeld hiervan is de invoering van de snorfiets, waarvoor de SWOV de minister van Verkeer en Waterstaat een consult heeft geleverd met betrekking tot het effect op de verkeersveiligheid. Hierop zal later teruggekomen worden.

### 3.2. Structuurmodellen

Een ander probleem waarmee rekening moet worden gehouden is dat het voorspellingsmodel nooit in een zodanige vorm gegoten kan worden dat een direct verband tussen maatregelen enerzijds en het effect ervan op de verkeersonveiligheid anderzijds aangegeven kan worden. De voorspellingsmodellen omvatten nl. het verband tussen de verandering van een aantal voor het verkeersproces relevante variabelen en de verandering van de output van het verkeersproces. Het is dus steeds nodig om eerst de maatregelen te vertalen in een aantal voor het verkeersproces relevante variabelen; pas dan is een voorspelling mogelijk. Het kiezen van de juiste variabelen vraagt een uitgebreid inzicht in het verkeersproces zelf, in de componenten daarvan en in de wijze waarop veranderingen in het proces tot stand komen.

Het beleid tracht door middel van maatregelen het verkeersproces te beheersen, d.w.z. in de gewenste richting te sturen. De beleidsman is in feite niet erg geïnteresseerd in het verkeersproces zelf. Voor hem is vooral van belang met welke beleidsinstrumenten en maatregelen het proces zodanig gestuurd kan worden dat zijn doeleinden gerealiseerd worden.

Het onderzoeksinstituut en de instanties die de gegevens verzamelen, zullen zich voornamelijk bezig moeten houden met het verkeersproces zelf. Daarnaast zal het onderzoeksinstituut op basis van de componenten van het verkeersproces het onderzoek moeten indelen en organiseren. Omdat dit geheel van activiteiten nogal complex is, is het nodig er een structuur in aan te brengen. Dit kan het beste gebeuren door middel van structuurmodellen. De opzet van deze structuurmodellen is afhankelijk van het doel waarvoor ze gebruikt worden. Achtereenvolgens kunnen onderscheiden worden:

- het beleidsmodel
- het verkeersprocesmodel

- het onderzoekmodel

### 3.2.1. Het beleidsmodel

In een beleidsmodel kan worden weergegeven hoe het beleid tot stand komt en welke stappen in het beslissingsproces worden genomen. Hierbij wordt het verkeersproces als een "black box" beschouwd, dat wil zeggen, dat alleen gekeken wordt naar wat erin gaat (input) en wat eruit komt (output) en niet naar de wijze waarop de invoer wordt omgezet in de uitvoer. Beperken we ons tot het beleid ten aanzien van de verkeersveiligheid, dan is de invoer in de "black box" het gevoerde verkeersveiligheidsbeleid en de uitvoer de kwaliteit van het verkeersproces.

Hoe komt nu dit beleid tot stand? In afbeelding 10 is het structuurmodel voor het beleidsproces weergegeven.

Op grond van de opvattingen die er bestaan over o.a. de maatschappij, over verkeer en vervoer, ontstaan denkbeelden over de gewenste kwaliteit van het verkeersproces. Na vergelijking van de gewenste kwaliteit met de werkelijke kwaliteit van het verkeersproces worden doeleinden voor het verkeersveiligheidsbeleid vastgesteld. Dit geschiedt op basis van het verschil tussen de gewenste en de werkelijke kwaliteit met inachtneming van de randvoorwaarden van het beleid ten aanzien van de ruimtelijke ordening, verkeer en vervoer, enz.

Zo kan de overheid zich in het algemeen tot doel stellen het aantal verkeersslachtoffers in een periode van bijvoorbeeld vijf jaar met 10% te laten afnemen, en in het bijzonder het aantal slachtoffers in een bepaalde leeftijdsklasse bij het langzaam verkeer te reduceren. Na het vaststellen van de doeleinden volgt het kiezen van de tactiek d.w.z. het kiezen van de maatregelen, rekening houdend met alle voor- en nadelen en kosten ervan. De gekozen maatregelen moeten nu worden verwezenlijkt: dit is het concretiseren van het beleid. De maatregelen van het beleid kunnen gericht zijn op de ruimtelijke ordening, op de infrastructuur (met name de structuur van het wegennet), op de uitvoeringsvorm van de voorzieningen en op het gebruik van de voorzieningen. Het zal duidelijk zijn dat deze categorieën van maatregelen niet los van elkaar kunnen staan. Zo moeten maatregelen die

gericht zijn op het gebruik van de voorzieningen (zoals wetten, gedragsregels, verkeersregeling), zowel afgestemd zijn op de structuur van het wegennet als op de uitvoeringsvorm van de voorzieningen. Ze behoren in feite te fungeren als een handleiding voor het gebruik van de voorzieningen.

De concrete maatregelen hebben veranderingen in het verkeersproces tot gevolg. Het effect van deze veranderingen kan bepaald worden met indicatoren voor de kwaliteit van het verkeersproces. De uitkomsten hiervan kunnen weer vergeleken worden met de gewenste kwaliteit (uitgedrukt in indicatoren) en zo kan de cirkel opnieuw doorlopen worden.

#### Opmerkingen:

1. Aangezien de opvattingen over de maatschappij en dus ook die over vervoer en verkeer zich in de loop van de tijd kunnen wijzigen, kunnen ook de randvoorwaarden en de beleidsdoeleinden veranderen. Het kan hierdoor nodig zijn andere indicatoren te gaan gebruiken.
2. Het beschikbare budget is in het structuurmodel als een randvoorwaarde beschouwd. De hoogte van het budget is afhankelijk van de prioriteitenstelling in het beleid ten aanzien van het geheel van maatschappelijke activiteiten (bv.: wordt het geld besteed aan onderwijs of verkeer en vervoer?). Bovendien zal men vaak geneigd zijn minder geld aan bepaalde maatregelen c.q. activiteiten te besteden naarmate het verschil tussen gewenste en huidige kwaliteit van het verkeersproces geringer is.
3. De genoemde categorieën maatregelen zijn nodig om het verkeersproces te sturen. Om echter te kunnen begrijpen hoe deze maatregelen inwerken, is het noodzakelijk wat dieper op het verkeersproces in te gaan. Men moet zich daarbij realiseren dat dit verkeersproces bepaald wordt door het gedrag van de individuele verkeersdeelnemers. Alle maatregelen zijn er dus op gericht het gedrag van de mens te beïnvloeden.

#### 3.2.2. Model van het verkeersproces

Bij het beleidsmodel wordt het verkeersproces als "black box" be-

schouwd; alleen de input en de output zijn er van belang. Het ligt voor de hand om als volgende stap deze "black box" open te maken en te zien op welke wijze de input wordt getransformeerd tot de output. Dit leidt tot het model van het verkeersproces (afbeelding 11), dat weergeeft hoe het verkeer zal ontstaan en zich afwickelen, gegeven de door het beleid gecreëerde mogelijkheden. De tot stand gekomen ruimtelijke ordening en infrastructuur, de uitvoeringsvorm van het wegennet en de voertuigen, de verkeersregelingen en de opgestelde gedragsregels voor het gebruik van de voorzieningen zijn dan de input. Ook de maatschappelijke activiteiten die iedereen wil verrichten, vormen een deel van de input. Dit kan als volgt worden beschouwd. Omdat men maatschappelijke activiteiten wil verrichten, die ruimtelijk zijn gespreid via de ruimtelijke ordening, en omdat wegennetten en voertuigen aanwezig zijn waarover en waarmee men zich kan verplaatsen, ontstaat de vraag naar verplaatsingen. Aan de andere kant vormen de structuur van het wegennet, de uitvoeringsvorm van de voorzieningen en de regeling van het gebruik van de voorzieningen tezamen de aangeboden faciliteiten en beperkingen voor het verplaatsen. De verplaatsingsvraag en de aangeboden verplaatsingsfaciliteiten en -beperkingen vormen de basis voor de beslissingen van de verkeersdeelnemer en zijn daaruit voortvloeiende gedrag. Als gevolg van al deze individuele beslissingen tezamen komt verkeer tot stand, dat zich op een bepaalde manier afwikkelt.

In afbeelding 11 wordt het verkeersproces in vier niveaus onderscheiden. Op elk van die niveaus is het gedrag van een individu gesteld naast het daaruit voortvloeiende gedrag van alle verkeersdeelnemers tezamen. Het individu neemt allereerst beslissingen over al dan niet verplaatsen, over het reisdoel en over het tijdstip van aankomst. Het "som"-gedrag dat daarvan het gevolg is levert respectievelijk een aantal ritten vanuit een bepaalde plaats (ritproductie), een aantal ritten naar een bepaalde plaats (ritattractie) en een verdeling van deze ritten in de tijd (ritdistributie). Vervolgens valt de beslissing welk vervoermiddel gebruikt wordt en deze beslissing resulteert in een verdeling van de ritten over de diverse vervoerswijzen (modal split). De volgende beslissing is die met betrekking tot de keuze van de route en het bepalen van het reisschema. Deze beslis-



singen hebben op macroniveau de toedeling van de rittenbundels aan de wegennetten tot gevolg (assignment). Ten slotte vallen tijdens het verplaatsen beslissingen over de te kiezen manoeuvres, die resulteren in verkeersstromen.

Het op deze wijze tot stand gekomen verkeer heeft een bepaalde kwaliteit, die uitgedrukt kan worden in indicatoren voor afwikkeling, comfort, verkeersveiligheid, schade aan het milieu enz. Vanzelfsprekend heeft de kwaliteit van het verkeersproces invloed op de individuele beslissingen, zodat een terugkoppeling ontstaat van de direct waargenomen output naar het gedrag van de verkeersdeelnemer. Deze terugkoppeling is maximaal met betrekking tot het comfort, redelijk groot met betrekking tot de afwikkeling, maar minimaal met betrekking tot de verkeersonveiligheid. Een ongeval is per individu een zelden voorkomend verschijnsel. Ongemak, verkeersdichtheid, lawaai enz. manifesteren zich daarentegen continu tijdens het verplaatsen. Mede daardoor is het gedrag van de verkeersdeelnemer met betrekking tot zijn eigen veiligheid in het verkeer zo moeilijk te beïnvloeden.

Het uiteindelijke doel van het verkeersveiligheidsonderzoek is het opstellen van voorspellingsmodellen waarin het verband is aangegeven tussen enerzijds de verkeersonveiligheidsindicatoren en anderzijds de vraag naar verplaatsingen en de aangeboden faciliteiten en beperkingen. Wat dus nodig is, is een voorspellingsmodel van het relevante deel van het verkeersproces. Zo'n model zal altijd bestaan uit een samenstel van deelmodellen. Met betrekking tot de verkeersonveiligheid zijn dat onder andere modellen van verkeersstromen, van menselijk gedrag, van mechanische systemen als voertuigen en van obstakels. Sommige van deze voorspellingsmodellen zijn al vrij lang onderwerp van onderzoek zoals die betreffende het menselijk gedrag. Andere ontbreken nog en zullen nog moeten worden opgesteld. Het effect van een voorgenomen maatregel kan echter alleen met voldoende zekerheid worden voorspeld, als de verschillende deelmodellen geïntegreerd kunnen worden tot een totaalmodel.

### Voorbeeld van deelmodellen bij het bepalen van het effect van het invoeren van snelheidslimieten.

Deelmodel I betreft het verband tussen de ongevalsernst  $c$  en voertuig-snelheden bij verschillende botseigenschappen van voertuigen en bij verschillende veiligheidsvoorzieningen in of aan de voertuigen.

Deelmodel II betreft het verband tussen ongevallen en voertuig-snelheden bij verschillende categorieën wegen en bij verschillende wegenverkeerskarakteristieken.

Deelmodel III betreft invloed van snelheidslimieten op voertuig-snelheden bij verschillende categorieën, bij verschillende intensiteitsklassen, bij verschillende niveaus en soorten van politietoezicht, enz.

Deelmodel IV betreft ten slotte de invloed van snelheidslimieten op de keuze van de route, de keuze van het vervoermiddel, enz.

Een integratie van deze deelmodellen kan een redelijke voorspelling geven van het effect van het invoeren van snelheidslimieten op de verkeersonveiligheid. Hierin is dan ook de invloed verwerkt van verschillende weg-, verkeersstroom- en voertuigkarakteristieken, van soorten van politietoezicht en het niveau ervan, enz. Daardoor zijn de resultaten van deze voorspelling algemeen toepasbaar.

Het zoeken naar één algemeen effect van een maatregel zonder het voorspellen van de tussenprocessen blijkt dan ook niet alleen een zinloze, maar zelfs een verwarring stichtende bezigheid. Dit blijkt o.a. uit vergelijking van internationale resultaten van onderzoek naar het effect van snelheidslimieten, waarbij soms een positief effect blijkt, soms geen effect en soms zelfs een negatief effect. Uit de verslaggeving blijkt dat deze onderzoeken veelal werden uitgevoerd zonder dat getracht werd de tussenprocessen te voorspellen. Om hierin verbetering te brengen heeft de SWOV op verzoek van de OESO een opzet gemaakt van de wijze waarop dergelijke onderzoeken dienen te worden uitgevoerd. Het voorstel werd internationaal geaccepteerd en gepubliceerd in het OESO-rapport "Speed limits in built-up areas".

### 3.2.3. Het onderzoekmodel, gezien vanuit het verkeersproces

Een belangrijk deel van het onderzoek is gericht op theorieën die een beschrijving en verklaring geven van de verschillende deelprocessen op een zodanige manier dat de kennis hiervan ingevoerd kan worden in de deelmodellen en in het totaalmodel. De volgende soorten onderzoek kunnen worden onderscheiden (zie afbeelding 12):

●A-onderzoek. Het object van onderzoek is hierbij de relatie tussen maatregelen die gericht zijn op de ruimtelijke ordening, de structuur van het wegennet en de uitvoeringsvorm en het gebruik van de verkeersvoorzieningen enerzijds, en de voor het verkeersproces relevante verplaatsingsvraag en de aangeboden faciliteiten en beperkingen anderzijds. Bijvoorbeeld: wat is het effect op de verplaatsingsvraag wanneer door een wijziging in de ruimtelijke ordening de mensen dichter bij hun werk komen te wonen? Of: wat is het effect op de waarneembaarheid van wegmarkeringen (aangeboden faciliteiten) als de reflectie-eigenschappen veranderd worden?

Het effect van dergelijke maatregelen hangt af van het gedrag van de verkeersdeelnemer. Zo is het bv. mogelijk dat ondanks een geringere afstand tussen wonen en werken de totale mobiliteit niet afneemt, omdat het recreatieverkeer dan toeneemt.

Ook is het mogelijk dat een verandering in de reflectie-eigenschappen van wegmarkeringen juist niet die extra informatie aan de verkeersdeelnemer geeft die hij nodig heeft, en daardoor niet relevant is voor zijn gedrag.

Van groot belang voor het A-onderzoek is dus het antwoord op de vraag, welke variabelen van de verplaatsingsvraag en van de faciliteiten en beperkingen relevant zijn voor het verkeersproces, en welke niet of slechts in geringe mate. Deze vraag is vanuit het technisch gerichte A-onderzoek niet te beantwoorden. De vraag of bijvoorbeeld het verbeteren van de koersstabiliteit of de remcapaciteit van een auto, een technische verbetering aan de weg, het invoeren van een nieuwe gedragsregel enz. relevant zijn voor het verkeersgedrag, moet dus met behulp van ander onderzoek beantwoord worden. Ook het vaststellen van de invloed van genoemde veranderingen op de kwaliteit van het verkeerssysteem, en met name op de verkeersonveiligheid, behoeft ander onderzoek. Die andere vormen van onderzoek kunnen respectievelijk B- en C-onderzoek worden genoemd.

●B-onderzoek. Dit onderzoek richt zich op het beschrijven en verklaren van het individuele verkeersgedrag en het "som"-gedrag, alsook op de veranderingen daarin. Het verkeersgedrag wordt bepaald door de relevante kenmerken van de verplaatsingsvraag in combinatie met de aangeboden faciliteiten en beperkingen. Daarom moet B-onderzoek antwoord geven op de vraag welke variabelen van de verplaatsingsvraag en van de aangeboden faciliteiten en beperkingen relevant zijn voor het individuele verkeersgedrag en voor het "som"-gedrag. Bijvoorbeeld: wat is de invloed van de waarneembaarheid van wegmarkeringen op het verkeersgedrag?

Uit dit onderzoek ontstaan dus theorieën over de wijze waarop en de mate waarin bepaalde kenmerken van invloed zijn op het verkeersgedrag.

Om B-onderzoek te kunnen uitvoeren moet echter eerst de vraag beantwoord zijn, welke variabelen van het individuele verkeersgedrag en welke karakteristieken van de verkeersstroom relevant zijn voor de kwaliteit van het verkeersproces (verkeersonveiligheid) en in welke mate. Met andere woorden: wat is veilig gedrag in het verkeer en hoe ziet een veilige verkeersstroom eruit? Om dit te kunnen bepalen, is C-onderzoek nodig.

●C-onderzoek. Dit onderzoek is gericht op het verband tussen de relevante kenmerken van het individuele verkeersgedrag en het "som"-gedrag enerzijds en de kwaliteit van het verkeersproces anderzijds.

●I-onderzoek. Er zijn allerlei combinaties van A-, B- en C-onderzoek mogelijk. Deze vormen van onderzoek richten zich m.n. op het ontwikkelen van theorieën en zijn vaak niet kwantitatief van aard. Het B-onderzoek, en in zekere zin ook het A-onderzoek, leidt tot het beter begrijpen en kunnen verklaren van het verkeersproces, maar zelden of nooit tot het opstellen van kwantitatieve voorspellingsmodellen. Daartoe is het geïntegreerde I-onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek betreft het totale voorspellingsmodel en onderzoekt het effect van de relevante variabelen van de verplaatsingsvraag en van de aangeboden faciliteiten en beperkingen op de kwaliteit van het verkeersproces. Voor het opstellen van voorspellingsmodellen in het kader van het I-onderzoek is het echter absoluut noodzakelijk dat er voldoende

theoretische kennis aanwezig is, verkregen door A-, B- en C-onderzoek. Anders is de kans groot dat er in de voorspellingsmodellen onjuiste variabelen worden gekozen. De mate van generaliseerbaarheid van deze modellen zou dan kleiner of zelfs onbekend kunnen worden.

Bij elk van de deelonderzoeken is de keuze van de relevante variabelen van primair belang. Om deze keuze te kunnen maken, dient het theorievormend wetenschappelijk onderzoek eigenlijk te beginnen met C-onderzoek, gericht op de kwaliteitsaspecten van het verkeersproces. Met betrekking tot het kwaliteitsaspect verkeersonveiligheid wordt dan uitgegaan van de door de overheid gewenste kwaliteit zoals die beschreven wordt met behulp van de verkeersveiligheidsindicatoren. Een structuurmodel van dit onderzoek is opgenomen in afbeelding 12.

Uit dit C-onderzoek is af te leiden, welke de relevante variabelen van het gedrag en van de verkeersstroom zijn en hoe ze de verkeersonveiligheid beïnvloeden. De resultaten van dit onderzoek kunnen uitgedrukt worden in theorieën en soms in voorspellingsmodellen, waarbij de toestandsvariabelen als parameters fungeren. Om deze voorspellingsmodellen aan de werkelijkheid te kunnen toetsen zijn er betrouwbare outputgegevens nodig over bijvoorbeeld ongevallen, uitgesplitst naar atmosferische omstandigheden, naar wegkenmerken (locatiecodering), enz. Er zijn ook betrouwbare inputgegevens nodig over bv. intensiteit, snelheid en samenstelling van het verkeer, en over manoeuvres bij ongevallen (manoeuvrecodering). Deze gegevens zullen geleverd moeten worden door o.a. het INVORS.

In de toekomst zullen nog slechts in zeer geringe mate nieuwe verkeersruimten kunnen worden gecreëerd, terwijl de mobiliteit waarschijnlijk verhoudingsgewijs vrij sterk zal toenemen, o.a. door een toename van de motoriseringsgraad. Als gevolg daarvan mag verwacht worden dat de intensiteiten op de meeste wegen nog zullen toenemen. Uit statistisch verkeersveiligheidsonderzoek blijkt steeds weer dat de intensiteit en de samenstelling van het verkeer de belangrijkste invloedsvariabelen zijn met betrekking tot het ontstaan van ongevallen.

Het is echter ook weer niet zo dat het ongevallenquotiënt lineair toeneemt met bijvoorbeeld de intensiteit, integendeel. Bij autosnelwegen is dit verband meestal U-vormig, d.w.z. bij relatief lage en

relatief hoge intensiteiten is het ongevallenquotiënt hoog en daartussen veel lager. Voor andere wegtypen is dit verband veelal ingewikkelder. Gezien de grote invloed die de intensiteit heeft op de verkeersonveiligheid is het van groot belang dat deze intensiteiten optimaal over het wegennet verdeeld zijn en dat de mate van menging zo gunstig mogelijk is, terwijl ook de snelheden zo gunstig mogelijk verdeeld moeten zijn. Dit betekent dat in de toekomst veel aandacht besteed zal moeten worden aan de beheersing van het verkeer, d.w.z. aan de verdeling, dosering en regeling.

Tot dusver gebeurde de beheersing van het verkeer niet of nauwelijks vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid. Dit komt omdat er op het gebied van onderzoek naar verkeersstromen nog nauwelijks in de werkelijkheid geverifieerde, kwantitatieve theorieën of modellen zijn. Zo zal het nodig zijn om het verband tussen ongevallenquotiënt en afwikkelingsniveau met grotere betrouwbaarheid vast te stellen. Dit dient op een representatieve wijze te gebeuren voor verscheidene wegtypen en verkeerssamenstellingen, zodat er generaliseerbare theorieën en modellen uit ontstaan.

Op het Nederlandse wegennet zou dit te realiseren zijn als er voldoende meetapparatuur beschikbaar zou zijn en ook de ongevallenregistratie voldoende informatie zou kunnen opleveren over locaties en tijdstippen.

Onderzoek dat gericht is op een betere beheersing van het verkeer, zal een hoge prioriteit moeten hebben, tezamen met onderzoek dat gericht is op een uitvoeringsvorm van de voorzieningen die beter is aangepast aan de mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemer. Vooruitlopend op een opdracht van de overheid is de SWOV in het kader van haar basisonderzoek bezig een rapport samen te stellen waarin de bestaande verkeersstroomtheorieën en meetmethoden geïnventariseerd zijn.

De volgende stap is het B-onderzoek, waarvan het structuurmodel eveneens te zien is in afbeelding 12. In het B-onderzoek gaat het eigenlijk om de vraag, welke variabelen van de verplaatsingsvraag en van de aangeboden faciliteiten en beperkingen relevant zijn voor het verkeersgedrag en hoe het verkeersgedrag van deze variabelen afhankelijk is.

Zoals reeds eerder is gesteld, kan het verkeersgedrag op vier niveaus worden geanalyseerd. Het verkeersveiligheidsonderzoek richt zich primair op het manoeuvregedrag en het gedrag dat de routekeuze betreft, dus op het waarneembare verkeersgedrag.

De meeste verkeersveiligheidsmaatregelen zullen in de eerste plaats gericht zijn op het beïnvloeden van het manoeuvregedrag. Uit de praktijk is echter gebleken dat het effect van een maatregel zich zelden of nooit beperkt tot één gedragsniveau. Zo blijkt bv. dat snelheidslimieten en politietoezicht, die primair bedoeld zijn om het manoeuvregedrag te veranderen, ook invloed kunnen hebben op de keuze van de route, op het tijdstip van de verplaatsing en soms zelfs op de keuze van het vervoermiddel. Het omgekeerde geldt in nog veel sterkere mate. Veel maatregelen die primair gericht zijn op het beïnvloeden van de mobiliteit of van de keuze van het vervoermiddel, hebben ook een sterke invloed op het manoeuvregedrag en dus op de verkeersonveiligheid. Verhoging van de accijns op benzine kan tot doel hebben de mobiliteit te beperken, maar tot gevolg hebben dat er 'rustiger' wordt gereden.

Naast de verkeersveiligheidsmaatregelen die zich richten op het manoeuvregedrag, zijn er ook specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen die zich richten op een ander gedragsniveau. Deze laatste maatregelen hebben vooral betrekking op de interne factoren van de mens, voorzover deze bepalend zijn voor zijn geschiktheid om aan het verkeer deel te nemen: minimumleeftijdsgrens van 18 jaar voor automobilisten, rij-examen, de wettelijk toelaatbare hoogte van het alcoholgehalte van het bloed enz.

Deze maatregelen zijn veelal van invloed op de keuze van het vervoermiddel. Iemand die geen rijbevoegdheid heeft voor de personenauto, zal zich bijvoorbeeld met een ander vervoermiddel moeten verplaatsen. Een verkeersdeelnemer die te veel gedronken heeft, zal zijn auto moeten laten staan en bv. met het openbaar vervoer moeten reizen. Verkeersveiligheidsonderzoek zal zich dus niet kunnen beperken tot het vergaren van kennis over het manoeuvre- en routegedrag, maar zal ook voldoende kennis moeten vergaren over de andere gedragsniveaus.

Omdat het B-onderzoek betrekking heeft op menselijk gedrag, is het

zeer complex. Ten onrechte wordt door beleidsmensen of ingenieurs wel eens verondersteld dat er zoiets als stereotype gedragstheorieën of -modellen bestaan. Het menselijk gedrag kan in feite alleen beschreven en verklaard worden als functie van:

- de aangeboden externe condities (faciliteiten en beperkingen); bij manoeuvregedrag zijn dat o.a.: de relevante kenmerken van de weg, van het voertuig en van de atmosferische omstandigheden, maar ook van het waarneembare gedrag van andere verkeersdeelnemers;
- de taakfactoren; taken die in het verkeer moeten worden uitgevoerd, zijn o.a. het volgen van de weg en het vermijden van botsingen met andere verkeersdeelnemers;
- de interne factoren, zoals geslacht en leeftijd van de verkeersdeelnemer en zijn algemene toestand (al dan niet vermoeid, ziek, dronken, enz.).

Het B-onderzoek is interdisciplinair van aard, d.w.z. dat de kennis van een aantal wetenschappelijke disciplines ervoor moet worden geïntegreerd. Zo zullen bijvoorbeeld ingenieurs moeten samenwerken met gedragswetenschappers. De SWOV werkt al jarenlang, samen met o.a. het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, aan zo'n geïntegreerd onderzoek. De resultaten van dit onderzoek leveren kennis over de mogelijkheden en beperkingen van de mens om bepaalde taken uit te voeren, gegeven bepaalde interne factoren en externe condities. Wanneer uit C-onderzoek het gewenste gedrag bekend is, kunnen daar door middel van B-onderzoek de functionele eisen uit afgeleid worden waar de faciliteiten en beperkingen aan moeten voldoen. Dat wil zeggen: de eisen waaraan het wegennet, de weg, het voertuig maar ook de gedragsregels en de verkeersregeling moeten voldoen om de verkeersdeelnemer bij het uitoefenen van zijn taken in het verkeer goed te laten functioneren. De ontwerpers van het wegennet, de voertuigen en de wetten zullen met deze functionele eisen rekening moeten houden, als ze tenminste naar een veilig verkeer streven.

De in het B-onderzoek gevonden functionele eisen moeten via het A-onderzoek vertaald worden in constructieve eisen. Daarom is al in een zeer vroeg stadium overleg nodig tussen de ontwerper en de onderzoeker. Wanneer de ontwerper zijn ontwerp klaar heeft, kan de onderzoeker er meestal niets meer aan veranderen. De onderzoeker moet tij-



dens het B-onderzoek al weten, welke externe factoren hij in zijn experimenten moet betrekken, opdat de functionele eisen die eruit komen ook realistisch zijn en te vertalen zijn in constructieve eisen. Zowel het C- als het B-onderzoek levert slechts deeltheorieën op, die vaak kwalitatief van aard zijn. Deze moeten nog getoetst worden aan de werkelijke situatie. Vervolgens moeten de deeltheorieën geïntegreerd kunnen worden in voorspellingsmodellen. Daarvoor zijn veel metingen, ongevalgegevens, gegevens over de weg, het voertuig enz. nodig. Vele van deze gegevens ontbreken momenteel nog.

Er zijn niet eens voldoende gegevens om de kwaliteit van het verkeer te beschrijven, laat staan om veranderingen in het verkeerproces te kunnen verklaren en voorspellen. De gedeeltelijke realisering van het SWOV-plan INVORS in de zogenaamde VOR is een belangrijke aanzet tot het systematisch verzamelen van dergelijke gegevens. Met betrekking tot ongevallen worden voorlopig alleen nog maar gegevens over letselongevallen en ongevallen met dodelijke afloop verzameld. Door de manoeuvre-codering kan er informatie verkregen worden over het verkeersgedrag dat voorafgaat aan een ongeval; de locatie-codering opent de mogelijkheid tot het verzamelen van wegkenmerken op de plaats van een ongeval. Daarnaast zullen er ook veel metingen verricht moeten worden over de kenmerken van verkeersstromen en het normale gedrag van de verkeersdeelnemer. Dan pas is het mogelijk betrouwbare, aan de werkelijkheid getoetste voorspellingsmodellen op te zetten.

Het verkeersveiligheidsonderzoek kan ook nog op een andere wijze ingedeeld worden, namelijk in: pre-crashonderzoek, crashonderzoek en post-crashonderzoek.

Het pre-crashonderzoek richt zich op het beschrijven en verklaren van alle gebeurtenissen die bepalend zijn voor het ontstaan van een ongeval tot aan het moment waarop het ongeval onvermijdelijk is geworden. Op basis van de resultaten van het pre-crashonderzoek kunnen maatregelen getroffen worden die het voorkomen van ongevallen tot doel hebben. Dit onderzoek richt zich dus vooral op de indicator  $\left(\frac{\text{aantal ongevallen}}{\text{aantal voertuigkm}}\right)$ .

Voor het pre-crashonderzoek spreekt de onderverdeling in B- en C-onderzoek voor zich. Voor het crash- en post-crashonderzoek, dat zich richt op het beschrijven en verklaren van alle gebeurtenissen

vanaf het moment waarop het ongeval onvermijdelijk is geworden, kan in wezen dezelfde indeling gebruikt worden. Als relevante faciliteiten en beperkingen moeten dan de relevante botskenmerken van voertuig en obstakel worden beschouwd. Onder verkeersgedrag moet het incasseringsvermogen van de mens met betrekking tot de inwerking van de botskrachten worden verstaan.

### 3.3. Relatie tussen theorieën en voorspellingsmodellen enerzijds en de verkeersveiligheidsindicatoren anderzijds.

Reeds eerder is gesteld dat er een koppeling nodig is van de gekozen indicatoren met de onderzoekstheorieën en voorspellingsmodellen. Alleen dan is het mogelijk om veranderingen in de waarden van deze indicatoren te verklaren in termen van veranderingen in het verkeersproces. Tevens is het dan mogelijk het effect van maatregelen te verklaren of zelfs te voorspellen. Deze relatie is als volgt te beschrijven.

De totale mobiliteit (M-totaal) heeft vooral betrekking op het eerste en tweede gedragsniveau, respectievelijk de keuze van het reisdoel en de keuze van het vervoermiddel. De waarde van M wordt beïnvloed door externe factoren (ruimtelijke ordening, motoriseringsgraad, faciliteiten en beperkingen van de weg, de auto, de bromfiets, de fiets, de bus, enz.), door interne factoren van de mens (geslacht, leeftijd, persoonlijkheidsvariabelen enz. van de verkeersdeelnemer) en door taakfactoren (maatschappelijke activiteiten, reismotieven enz.). De relevante theorieën zijn gericht op het bepalen van het effect van genoemde invloedsfactoren op de eerste twee gedragsniveaus. Uiteindelijk zijn deze theorieën te verwerken in een model dat het verband aangeeft tussen de mobiliteit M en een aantal invloedsvariabelen, dus  $M = f(k_1, k_2, \dots, k_n)$ , waarbij  $k_1$  t/m  $k_n$  de invloedsvariabelen zijn.

De gemiddelde bezetting van het voertuig (b) heeft voornamelijk betrekking op het tweede gedragsniveau, de keuze van het vervoermiddel. Hieronder valt ook de keuze om als bestuurder of als passagier aan het verkeer deel te nemen. Er bestaan in Nederland grote verschillen

tussen de bezetting van bv. een autobus (ca. 25) en die van een personenauto (ca. 2), fiets of voetganger (ca. 1). De waarde van b wordt in hoofdzaak bepaald door externe factoren als financiële mogelijkheden en beperkingen en beschikbare verkeersruimte. Ook interne factoren van de mens en taakfactoren kunnen b medebepalen.

Met behulp van relevante theorieën kunnen nu voorspellingsmodellen gemaakt worden die de relatie aangeven tussen b en een aantal invloedsvariabelen, dus:

$b = f(l_1, l_2, \dots, l_n)$ , waarbij  $l_1$  t/m  $l_n$  de invloedsvariabelen zijn.

Een aantal theorieën is zowel voor M als voor b van belang. Dit impliceert dat een aantal invloedsvariabelen k gelijk zijn aan invloedsvariabelen l en dus ook dat een zelfde maatregel invloed heeft op zowel M als b. Op dezelfde manier kunnen modellen opgesteld worden

voor  $p = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

$b = f(y_1, y_2, \dots, y_n)$

$c = f(z_1, z_2, \dots, z_n)$

Steeds geldt weer dat er gemeenschappelijke invloedsvariabelen zijn, bv.:  $x_2 = y_5 = z_1$  enz. Met behulp van deze modellen kan nu het effect van één maatregel bepaald worden, maar ook het gezamenlijke effect van een combinatie van maatregelen.

Het bovenstaande is natuurlijk wel een geïdealiseerde weergave van het verkeersproces. Het moet dan ook gezien worden als iets waarnaar bij het onderzoek gestreefd wordt.

#### 3.4. Functies van onderzoek

De SWOV heeft, als centraal instituut voor verkeersveiligheidsonderzoek, zowel een beleidsondersteunende als een wetenschappelijke functie. De beleidsondersteunende functie houdt in dat de SWOV de resultaten van wetenschappelijk onderzoek, en dus ook de algemeen wetenschappelijk vergaarde kennis, in een zodanige vorm dient weer te geven, dat deze resultaten te gebruiken zijn als belangrijke bouwstenen voor het overheidsbeleid in het algemeen en voor de maatregelen die de overheid van plan is te nemen, in het bijzonder. De beleidsondersteunende functie komt dus

tot uiting in de adviezen die de SWOV aan de overheid geeft.

De noodzakelijke kennis voor deze adviezen moet op systematische wijze vergaard worden. Dit gebeurt door:

- onafgebroken inventarisatie van de wetenschappelijke kennis die door onderzoek in Nederland en in het buitenland is verworven;
- het geheel of gedeeltelijk uitvoeren van eigen wetenschappelijk onderzoek;
- het sturen van wetenschappelijk onderzoek dat elders in Nederland wordt uitgevoerd.

Dit systematisch vergaren van kennis is de wetenschappelijke functie van de SWOV. Wanneer deze functie onvoldoende tot zijn recht komt, pleegt de SWOV als het ware roofbouw. Omdat de kennis onvoldoende wordt aangevuld, zal de betrouwbaarheid van haar beleidsadviezen dan steeds lager worden. Deze adviezen berusten immers op de wetenschappelijk vergaarde kennis.

Bij het indelen van het onderzoek kan worden uitgegaan van het beleidsproces of van het wetenschappelijk proces. Vanuit het beleidsproces worden de onderzoeksopdrachten ingedeeld in:

1. Beleidsvoorbereidend onderzoek, d.w.z. onderzoek dat uitmondt in aanbevelingen aan de overheid over voorgenomen beleidsmaatregelen. Het beleidsvoorbereidend onderzoek dat de SWOV ten behoeve van de overheid uitvoert, is steeds gericht op het voorspellen van het effect van voorgenomen beleidsmaatregelen op bepaalde aspecten van de verkeersonveiligheid en de verkeersafwikkeling.

2. Evaluatie-onderzoek ten behoeve van het beleid, d.w.z. onderzoek waarbij overheidsmaatregelen en/of verkeersveiligheids campagnes op hun effect worden onderzocht.

Vanuit het wetenschappelijk proces heeft het onderzoek tot doel: het opstellen van algemene modellen en theorieën met betrekking tot de verkeersonveiligheid. Dit gebeurt o.a. door middel van basisonderzoek, d.w.z. door onderzoeksactiviteiten die - zonder dat direct beleidsmaatregelen voor ogen staan - nodig zijn voor het stellen van onderzoeksprioriteiten, het doen van prognoses, het beschrijven van het verkeersveiligheidsprobleem, het verbeteren van onderzoeksmethoden en theorievorming ten behoeve van toekomstig onderzoek. Dit onder-

zoek kan worden ingedeeld in:

- exploratief of verkennend onderzoek, dat meestal leidt tot de vorming van hypothesen;
- instrumenteel onderzoek, dat het ontwikkelen van geldige en betrouwbare meetmethoden en meetinstrumenten tot doel heeft;
- onderzoek naar functionele eisen waaraan de oplossing van specifieke problemen moet voldoen; dit onderzoek geschiedt door middel van het nader uitwerken en toepasbaar maken van delen van algemene theorieën;
- selectie- en ontwikkelingsonderzoek, dat gericht is op de selectie van bestaande oplossingen en het ontwikkelen van nieuwe oplossingen, op basis van de functionele eisen en van reeds elders verricht onderzoek;
- aspectenonderzoek, dat gericht is op het voorspellen van het effect van oplossingen en wel met betrekking tot alle aspecten die van belang zijn; het onderzoek geschiedt aan de hand van kennis uit reeds verricht onderzoek in binnen- en buitenland en uit aanvullend onderzoek;
- toetsingsonderzoek, dat via het toetsen van hypothesen (eventueel met behulp van de ontwikkelde meetinstrumenten en -methoden) tot bevestiging leidt, d.w.z. tot nieuwe theorieën en modellen.

Bovengenoemde onderzoeksvormen staan niet los van elkaar, maar vormen samen een cyclus die geleidelijk maar continu tot kennisvermeerdering leidt. Hoewel de indeling vanuit het wetenschappelijk proces in wezen verschillend is van die vanuit het beleidsproces, bestaat er wel een relatie tussen beide. Het wetenschappelijk proces geeft in zijn algemeenheid voeding aan het beleidsproces (zie afbeelding 13).

#### 3.4.1. Het wetenschappelijk proces

Met betrekking tot het wetenschappelijk proces kunnen o.a. de volgende eisen gesteld worden:

1. Het onderzoek moet zo objectief mogelijk geschieden, het moet tot betrouwbare resultaten leiden en de geldigheid ten aanzien van het werkelijke verkeersproces moet zo groot mogelijk zijn.
2. De resultaten moeten zoveel mogelijk generaliseerbaar zijn, dus

niet alleen geldig voor een specifiek onderzoek. Hierdoor zal de geldigheid van onderzoeksresultaten minder aan tijd en plaats gebonden zijn.

3. De onderzoeksresultaten moeten zoveel mogelijk vertaald kunnen worden, direct of indirect, in beleidsadviezen.

4. Omdat onderzoek meestal een tijdrovende bezigheid is, zal de keuze van de onderzoeksobjecten zodanig moeten zijn dat ze als het ware anticiperen op de toekomstige aandachtsgebieden van de overheid.

5. Het onderzoek moet zo continu mogelijk doorgang kunnen vinden en niet steeds vroegtijdig worden afgebroken.

6. Het wetenschappelijk onderzoek moet de mogelijkheid hebben om hypothesen en voorspellingen in de werkelijkheid te toetsen.

#### Objectiviteit, betrouwbaarheid en geldigheid

Wil een onderzoek objectief uitgevoerd kunnen worden, dan betekent dit dat door de onderzoeker zo min mogelijk eigen opvattingen en stokpaardjes moeten worden gehanteerd. Voor zover toch eigen opvattingen van de onderzoeker een rol spelen, moet dit bij de rapportage van de onderzoeksresultaten expliciet gemaakt worden.

De betrouwbaarheid wordt voor een belangrijk deel bepaald door de betrouwbaarheid van de meetmethoden, de basisgegevens en de onderzoeksmethode. Het is wenselijk dat de betrouwbaarheid bij de onderzoeksresultaten wordt aangegeven. Voor de geldigheid is van belang in hoeverre het experiment het werkelijke verkeersproces benadert. Een bepaald deexperiment kan bijvoorbeeld van groot belang zijn voor het verkrijgen van meer inzicht in een klein deelproces, maar heeft in het algemeen toch geen andere functie dan een bijdrage te leveren aan de hypothesevorming. Dit realiseren beleidsinstanties zich heel vaak te weinig.

Zo kunnen op zichzelf zeer nuttige deexperimenten aangaande de invloed van alcohol op het waarnemen, die gesimuleerd zijn in een andere situatie dan een verkeerssituatie, van groot belang zijn voor het verkrijgen van meer inzicht in deze deelprocessen. Het is echter principeel onjuist om op basis hiervan de wettelijk toelaatbare hoogte van het alcoholgehalte van het bloed vast te stellen.

Het is eveneens principeel onjuist de uitkomsten van dergelijke deel-

experimenten te gebruiken als argumentatie voor een door de overheid vastgestelde grens, zoals dit in de Memorie van toelichting bij het invoeren van de alcoholwet is gedaan. De geldigheid van deze experimenten ten aanzien van de werkelijke verkeerssituatie is onvoldoende getoetst, terwijl bovendien het waarnemingsproces slechts een onderdeel is van het verkeersproces. Het was beter geweest als de wetgever zich hier had beroepen op resultaten van veldonderzoek die de relatie aangeven tussen ongevallenkans en alcoholgehalte van het bloed.

Hetzelfde geldt ook voor het bepalen van de effectiviteit van autogordels op basis van proeven met een botssimulator. Dergelijke experimenten zijn uitermate nuttig en vormen een onmisbare schakel in het wetenschappelijk proces. Maar ze zijn niet bedoeld om tot de genoemde conclusies te komen.

Het belang van de experimenten kan in het kort als volgt worden omschreven:

- zij kunnen aanwijzingen geven voor het kiezen van de relevante invloedsvARIABLEN ten behoeve van statistisch onderzoek;
- zij kunnen een indruk geven van de menselijke mogelijkheden en beperkingen bij het uitvoeren van bepaalde deeltaken in het verkeer;
- zij kunnen aanwijzingen geven over het effect van nieuwe oplossingen, een effect dat nog niet in de werkelijkheid is te bepalen;

Uit de genoemde voorbeelden kan worden afgeleid dat het de taak en verantwoordelijkheid is van het wetenschappelijk onderzoeksinstituut om de geldigheid van experimenten te bepalen.

### Generaliseerbaarheid

Generaliseerbaarheid is een algemeen kenmerk van wetenschappelijke theorieën en modellen. Wanneer de geldigheid van een onderzoek zich beperkt tot de toevallig in het onderzoek aanwezige condities, dan is zowel het wetenschappelijk als het maatschappelijk belang van een dergelijk onderzoek erg klein. Er kunnen immers geen voorspellingen gedaan worden voor situaties waarin de condities verschillen van die uit het onderzoek. In de praktijk zullen deze condities steeds veranderlijk zijn.

## Vertaalbaarheid

Het vertalen van resultaten van wetenschappelijk onderzoek in beleidsadviezen houdt in dat daarvoor de beleidsproblemen eerst vertaald moeten worden in termen van onderzoeksobjecten. Hiervoor is het noodzakelijk dat een systematische analyse van het beleidsprobleem plaatsvindt. Bij de SWOV gebeurt dit door middel van een vragenlijst. De ervaring heeft geleerd dat deze vertaling enerzijds een grote kennis van het verkeersproces vraagt en anderzijds een van de moeilijkste activiteiten is voor een onderzoeker. Wetenschappelijke medewerkers worden hierin in hun universitaire opleiding niet geoefend. Bij de beleidsinstanties realiseert men zich niet of nauwelijks dat een probleem zoals dat zich aan hen voordoet, in de praktijk niet in zijn geheel object van onderzoek kan zijn. Het is veelal noodzakelijk om ten behoeve van een praktisch probleem of beleidsprobleem, een groot aantal onderzoeken uit te voeren, die naar hun aard vaak nauwelijks of geen relatie met elkaar hebben.

Het opdelen van een beleidsprobleem in een aantal onderzoeksobjecten is het specialisme van het onderzoeksinstituut. De beleidsinstantie moet zich vooral richten op het zo duidelijk en scherp mogelijk formuleren van de vragen die zij beantwoord wil zien door het onderzoek. Een voorbeeld zal wellicht verhelderend werken. Een beleidsinstantie kan tot de conclusie komen dat de verkeerstekens in Nederland niet meer voldoen en verbeterd zouden moeten worden. Deze problematiek heeft echter een groot aantal aspecten. Enkele van die aspecten zijn:

- de waarneembaarheid van het verkeersteken moet voldoende zijn, dus het moet opvallend, herkenbaar enz. zijn; dit vraagt om een waarnemingsonderzoek;

- de informatie moet goed leesbaar zijn; dit vraagt om onderzoek naar leesbaarheidsafstanden;

- de informatie moet begrijpelijk zijn; dit vraagt om onderzoek naar cognitieve processen;

- het verkeersteken moet als obstakel zo veilig mogelijk zijn; dit vraagt om een onderzoek naar obstakelwerking.

Veel andere aspecten, zoals houdbaarheid en krasvastheid, zijn buiten beschouwing gelaten.



De vraag is nu of het vanuit de organisatie van het wetenschappelijk onderzoek wel wenselijk is om al deze onderzoeksobjecten specifiek te richten op de verkeerstekens of dat het wenselijk is het waarnemingsonderzoek ten aanzien van verkeerstekens te integreren in meer algemeen opgezet waarnemingsonderzoek (basisonderzoek).

In het algemeen zal blijken dat dit laatste een groter rendement oplevert. Ten eerste zijn dan de resultaten ook generaliseerbaar voor andere problemen dan verkeerstekens, zoals voor bewegwijzering en markering. Er speelt echter een veel belangrijker reden een rol. De verkeersdeelnemer, die centraal staat in het onderzoek, moet namelijk bij het uitvoeren van zijn (rij)taken constant veel informatie verwerken. Het verkeersteken moet concurreren met vele andere informatiebronnen, die per situatie anders kunnen zijn. De verkeersdeelnemer heeft echter zijn mogelijkheden en beperkingen ten aanzien van het waarnemen en verwerken van informatie. Het is dus noodzakelijk de grenzen van zijn vermogen vast te stellen om een goede spreiding van de informatie mogelijk te maken. Anders bestaat de kans dat relevante informatie voor de verkeersdeelnemer verloren gaat en hij zijn taken niet naar behoren kan uitvoeren. Een verkeersteken mag andere relevante informatie niet verdringen, terwijl ook het omgekeerde niet mag gebeuren. Daarnaast krijgt de verkeersdeelnemer door opeenvolgende informatie in zijn geheugen op te slaan bepaalde verwachtingen ten aanzien van de toestand van de weg, het gedrag van de andere verkeersdeelnemers enz. Als niet aan deze verwachtingen wordt voldaan, kunnen gevaarlijke situaties ontstaan.

Hetgeen gesteld is ten aanzien van het waarnemingsaspect geldt eveneens voor de andere aspecten. Ook deze kunnen het best geïntegreerd worden in algemene onderzoeken.

Wanneer deze onderzoeken voldoende generaliseerbare resultaten hebben opgeleverd, dan moeten deze resultaten voor het advies aan de overheid terugvertaald worden naar het specifieke beleidsprobleem. Hierbij is het wel noodzakelijk dat de overheid de randvoorwaarden heeft aangegeven waarbinnen de uitvoering van het beleid zal plaatsvinden. Pas dan is het mogelijk een optimaal advies uit te brengen. Deze randvoorwaarden betreffen bij verkeerstekens o.a. de kosten, de beschikbare ruimte voor verplaatsingen, de aantallen. Wanneer de overheid bij nader

inzien deze randvoorwaarden nog enigszins kan veranderen, dan kan het onderzoeksinstituut op basis van zijn generaliseerbare kennis het advies hieraan aanpassen. Soms is het nuttig dat het onderzoeksinstituut zelf op basis van zijn kennis de overheid in overweging geeft haar randvoorwaarden enigszins te veranderen.

Bij het vragen van een consult over de snorfiets stelde de overheid bv. als randvoorwaarde voor het onderzoek dat voor de snorfietsers dezelfde gedragsregels zouden gelden als voor de bromfietsers, met uitzondering van de verplichting tot het dragen van een helm.

Bovendien zou de snorfiets een bepaalde constructieve uitvoeringsvorm krijgen die zou afwijken van die van de bromfiets.

De SWOV heeft toen een voorspelling gemaakt van het effect van invoering van de snorfiets binnen deze randvoorwaarden, maar bovendien te kennen gegeven dat de snorfiets veiliger zou zijn wanneer een aantal onderdelen van de randvoorwaarden zouden worden veranderd.

Dit gold met name het meevoeren van volwassen duopassagiers. De SWOV meende dat dit niet toegestaan moest worden, in verband met de te verwachten geringe stabiliteit van het voertuig, o.a. ten gevolge van de kleine wielen. Daarnaast adviseerde de SWOV de snorfiets toe te laten op de zogenaamde niet-verplichte rijwielpaden, die vanuit verkeersveiligheidsoverwegingen aangelegd waren om het langzame fietsverkeer te scheiden van het bromfiets- en snelverkeer.

Door het samengaan van fiets- en bromfietsverkeer ontstaan op wegen met gemengd verkeer inhaalmanoeuvres van bromfietsers die gevaarlijk zijn in verband met het achteropkomende autoverkeer.

Vooropgesteld dat de snorfiets weinig schadelijk zou zijn voor het milieu (geluid en uitlaatgassen), leek het de SWOV wenselijk de relatief langzame snorfiets op deze fietspaden toe te laten en niet bloot te stellen aan het gevaar van autoverkeer; met andere woorden: als de helm niet verplicht gesteld wordt, beschouw dan de snorfiets als een fiets en niet als een bromfiets.

### Anticipatie

Wanneer de verschillende deelaspecten van een beleidsprobleem geïntegreerd worden in het basisonderzoek, ontstaat het gevaar dat het onderzoek een langdurige zaak gaat worden. Dit kan voorkomen

worden door ervoor te zorgen dat op het moment dat de beleidsvraag aan de orde komt, het relevante deel van het basisonderzoek reeds beëindigd is. Het beleidsonderzoek kan zich dan beperken tot de probleemanalyse, het verbijzonderen van het resultaat van basisonderzoek en het formuleren van het advies. Het basisonderzoek moet dus zodanig ingericht zijn dat het mogelijkheden biedt om te anticiperen op toekomstige beleidsonderwerpen.

### Continuïteit

Uit het bovenstaande blijkt dat er steeds een spanningsveld bestaat tussen enerzijds de behoefte van de beleidsinstantie om zo snel mogelijk adviezen te kunnen krijgen, anderzijds de onmogelijkheid om goed wetenschappelijk onderzoek in een zeer korte tijd uit te voeren.

De tijdsduur van onderzoek is niet alleen afhankelijk van mankracht, maar ook van de inhoudelijke kant van het onderzoek. Wanneer het onderzoek in het werkelijke verkeer gebeurt, moeten er voldoende ongevalgegevens verzameld worden. Maatschappelijk gezien gelukkig, maar voor het onderzoek vertragend is de omstandigheid dat ongevallen, en zeker ernstige ongevallen, een vrij zeldzaam voorkomend verschijnsel zijn. Om een voldoende betrouwbare uitspraak te doen zijn veel ongevalgegevens nodig en is een lange waarnemingstijd noodzakelijk. Dit wordt nog versterkt door de noodzaak om zogenaamde inschakelverschijnselen, die naast toevalsfluctuaties optreden bij veranderende omstandigheden, uit te kunnen zeven. Wanneer het onderzoek pas aanvangt op een moment dat de vraag van de overheid komt, is de kans zeer groot dat het rendement voor het beleid zeer klein is. Een en ander kan als volgt verklaard worden. Het evidentieniveau van de uitspraken die als gevolg van het onderzoek gedaan kunnen worden, stijgt naarmate de tijd vordert. Gegeven het ongeduld van de beleidsinstantie vanuit de behoefte om snel maatregelen te kunnen nemen, zal de onderzoeker voor het gewetensconflict gesteld kunnen worden, óf onderzoeksresultaten op te leveren met een laag evidentieniveau en vaak ook met een geringe betrouwbaarheid, óf geen advies te geven. De goede onderzoeker zal er veelal voor kiezen geen advies uit te brengen.

Dit betekent dat het maatschappelijk rendement van zijn reeds gedeeltelijk uitgevoerde onderzoek bijzonder laag is, omdat de verworven kennis niet gebruikt wordt bij de beleidsvorming. Wanneer een onderzoeksinstituut voor een belangrijk deel juist gericht is op de beleids-ondersteuning, is het gevaar niet denkbeeldig dat het onderzoek vervolgens gestopt moet worden, omdat de betreffende medewerkers weer ingezet moeten worden in een onderzoek van nieuwe beleidsproblemen. Dit betekent voor het onderzoeksinstituut niet alleen kennisverlies, maar ook komt het op dit gebied niet verder met betrekking tot de kennisvermeerdering. De SWOV is door de overheid in het verleden in de gelegenheid gesteld aan een aantal onderzoeksgebieden gedurende lange tijd haar aandacht te wijden. Dit geldt bv. voor de projecten "Analyse rijtaak", "Alcohol in het verkeer", "Beveiligingssystemen van auto's", "Bermbeveiliging" en "Slippen".

De SWOV heeft deze onderzoeken soms alleen, maar veelal in samenwerking met andere onderzoeksinstituten opgezet.

Zonder overdrijving kan gesteld worden dat de SWOV op enkele van deze gebieden verder is gevorderd dan enig ander onderzoeksinstituut ter wereld. Bevestiging van deze uitspraak kan gevonden worden in de internationale samenwerking en de daaruit voortvloeiende opdrachten of verzoeken tot wetenschappelijke inbreng.

In de toekomst hoopt de SWOV dan ook door de overheid in staat gesteld te worden op dezelfde wijze haar aandacht te kunnen richten op een aantal andere zeer belangrijke onderzoeksgebieden, zoals verkeersstromen en regionale verkeersonveiligheid.

### Toetsing

Het wetenschappelijk verkeersveiligheidsonderzoek kan naar de aard van het onderzoeksobject gerekend worden tot de empirische wetenschappen. Dit houdt in dat alle experimenten, theorieën en modellen uiteindelijk getoetst moeten worden in de empirische werkelijkheid, in casu het verkeersproces. Het toetsingsonderzoek is in feite het belangrijkste deel van het wetenschappelijk proces, want daarmee wordt de geldigheid en de betrouwbaarheid van de ontwikkelde theorieën en modellen in de praktijk getoetst. Deze toetsing is een continu proces, omdat het verkeersproces zelf steeds aan veranderingen onderhevig

is en de modellen steeds gecorrigeerd en aangevuld moeten worden. Het verkeersveiligheidsonderzoek moet dus in staat gesteld worden om toetsingsonderzoek uit te voeren in de werkelijke verkeerssituatie. In de praktijk blijkt dat door de overheid opgedragen evaluatieonderzoek hiertoe de meeste mogelijkheden biedt. In principe kan toetsingsonderzoek ook los van het evaluatieonderzoek plaatsvinden. In de praktijk blijkt echter veelal dat het onderzoeksinstituut daarvoor onvoldoende faciliteiten heeft. Voor toetsingsonderzoek zijn namelijk veel ongevallengegevens over een (meestal) lange tijdsperiode nodig, en daarnaast ook gegevens betreffende weg- en verkeerskarakteristieken. Wanneer het verzamelen van deze gegevens niet in het kader van een evaluatieonderzoek gebeurt, zijn de verschillende beleids- en beheersinstanties veelal minder gemotiveerd of in staat om hun medewerking te verlenen. Het is nuttig hierbij te bedenken dat de doeleinden van evaluatieonderzoek, namelijk het bepalen van het effect van overheidsmaatregelen, anders zijn dan die van het toetsingsonderzoek, waarbij theorieën en modellen aan de praktijk getoetst worden.

Hoewel er dus verschillen tussen de doeleinden van beide bestaan, blijkt dat er ook een groot aantal overeenkomsten bestaan.

De belangrijkste overeenkomst is dat voor beide soorten onderzoek geldt dat de resultaten generaliseerbaar moeten zijn. Wanneer een evaluatieonderzoek alleen een eenmalige uitspraak oplevert over het (eenmalige) effect van een maatregel onder specifieke, vaak niet bekende, omstandigheden, dan is dat op zijn hoogst van belang voor zelfbevestiging van de beleidsinstantie. De beleidsman kan hier echter niets uit leren, omdat hij niet weet of de maatregel ook op den duur effect zal hebben, noch of dezelfde maatregel, wanneer deze in de toekomst weer elders genomen zal worden, hetzelfde effect zal hebben. Wanneer de resultaten van toetsingsonderzoek niet generaliseerbaar zijn, dan is het onderzoek niet goed opgezet. De bevestiging van de juistheid van de theorieën en modellen mag geen toevalstreffer zijn. Om nu beide soorten onderzoek te kunnen combineren, dient het evaluatieonderzoek zo te worden opgezet dat de theorieën en modellen die in de maatregel gebruikt zijn, getoetst kunnen worden, tezamen met de voorspellingen van het totale effect van de maatregel. Hiervoor moet het onderzoek aan een aantal eisen voldoen:

a. De doeleinden van de maatregel moeten duidelijk bekend zijn.

Dit is immers nodig om het effect te kunnen bepalen.

b. Er moet bekend zijn welke theorieën, modellen en principes bij het vaststellen van de maatregel zijn toegepast.

c. De maatregel beoogt een bepaalde toestand te verbeteren. Dit betekent dat voldoende gegevens aanwezig moeten zijn om de toestand vóór de invoering van de maatregel te kunnen beschrijven.

d. Omdat de toestand vaak beschreven wordt door middel van ongevallen-gegevens en expositiegrootheden en bij beide nogal grote toevalsfluctuaties kunnen optreden, zal het nodig zijn om gegevens over een betrekkelijk lange periode te analyseren: de trend en de spreiding moeten bepaald kunnen worden.

e. Om het effect van de ingevoerde maatregel te kunnen scheiden van de andere effecten, is het steeds noodzakelijk controlegebieden c.q. controlegroepen in het onderzoek te betrekken, waarop de maatregel niet heeft ingewerkt maar alle andere omstandigheden wél.

Aan deze eisen kan voldaan worden wanneer er organisatorisch een hechte samenwerking bestaat tussen beleidsinstanties en onderzoeksinstituut. Onderzoek en beleid moeten hand in hand gaan, zelfs al in een zeer vroeg stadium. Wanneer dit niet gebeurt of wanneer het onderzoeksinstituut te laat is ingeschakeld, zal veelal blijken dat evaluatieonderzoek en ook toetsingsonderzoek niet meer uitvoerbaar zijn. Enerzijds missen de beleidsinstanties dan een kans om meer ervaring op te doen in het bepalen van het effect van reeds ingevoerde of nog in te voeren maatregelen. Anderzijds mist het wetenschappelijk onderzoek de kans om theorieën en modellen te toetsen en zijn kennis te vermeerderen. Ook voor het evaluatieonderzoek geldt dat de overheid zich bij voorbaat moet oriënteren over alle aspecten die aan het probleem verbonden zijn. De daaruit voortvloeiende vragen moeten op een duidelijke wijze gesteld worden aan het onderzoeksinstituut. De opzet van het onderzoek en het splitsen in deelonderzoeken moet echter geheel aan het onderzoeksinstituut worden overgelaten. Het zal veelal blijken dat voor het onderzoek een geheel andere opsplitsing naar deelonderzoeken noodzakelijk is dan die welke volgt uit de indeling die het beleid hanteert vanuit bestuurlijke of geografische overwegingen. Bij het onderzoek moet het verkeersproces beschouwd worden vanuit de taken van de verkeersdeelnemer.

De in deze paragraaf gedane abstracte uitspraken zullen in de volgende paragraaf worden toegelicht aan de hand van een actueel praktijkvoorbeeld, het demonstratieproject "Fietsroutes binnen de bebouwde kom".

#### 3.4.2. Het demonstratieproject "Fietsroutes binnen de bebouwde kom"

In het kader van het Meerjarenplan Personenvervoer (MPP) is een voorstel uitgewerkt voor een demonstratieproject betreffende fietsroutes in twee steden van Nederland. In de praktijk komt het erop neer dat, wanneer het demonstratieproject een gunstig effect heeft, dit als een voorbeeld zal kunnen dienen voor fietsroutes in andere steden. Dit laatste impliceert dat de resultaten generaliseerbaar moeten zijn. De filosofie hierachter is dat de fiets voordelen biedt boven gemotoriseerde voertuigen. Het lijkt daarom nuttig het fietsverkeer te stimuleren. De bedoeling is tevens dat er een evaluatieonderzoek wordt uitgevoerd. Aan de hand van het demonstratieproject zullen de in de vorige paragraaf genoemde eisen worden besproken waaraan het evaluatieonderzoek moet voldoen.

#### Doeleinden van het demonstratieproject

Alvorens het evaluatieonderzoek te kunnen uitvoeren is het noodzakelijk om volledige duidelijkheid te hebben met betrekking tot de doeleinden van deze fietsroutes. Een verhoging van de fietsmobiliteit op zich, bv. ten koste van de mobiliteit van de auto, kan nooit het hoofddoel zijn. Het aanleggen van de fietsroutes zou wel een middel kunnen zijn om de kwaliteit van het stedelijk verkeer te verhogen door grotere verkeersveiligheid, betere verkeersafwikkeling, meer comfort, minder schade aan milieu en minder ruimtegebrek. Dit zou de leefbaarheid van de stad ten goede komen. Wanneer echter het aanleggen van fietsroutes als effect zou hebben dat de fietsmobiliteit iets verhoogd werd, maar de onveiligheid groter zou worden en met betrekking tot de overige deelgebieden nauwelijks verbeteringen zouden optreden, dan zou het moeilijk vol te houden zijn dat deze fietsroutes een gunstig effect hebben. Om een evaluatieonderzoek te kunnen uitvoeren is het dus noodzakelijk dat de doeleinden duidelijk worden geformuleerd. Dit houdt in dat de gewenste toestand na het invoeren

van deze maatregel moet worden uitgedrukt in termen van indicatoren voor de kwaliteit van het verkeersproces.

### Toegepaste theorieën, modellen en principes.

Bij het vaststellen van fietsroutes wordt impliciet of expliciet uitgegaan van bepaalde theorieën, modellen en principes. Daarnaast zijn een aantal veronderstellingen nodig, bv. over de kenmerken van de categorieën mensen die er gebruik van zullen maken. Wanneer verondersteld wordt dat het vooral schoolkinderen zijn die gebruik gaan maken van de fietsroutes, dan zal rekening gehouden moeten worden zowel met de specifieke kenmerken van het fietsgedrag van schoolkinderen, als met de ligging van de scholen. Wanneer de fietsroutes voornamelijk gebruikt gaan worden voor woon-werkverkeer, dan gelden weer andere specifieke kenmerken. Wordt verondersteld dat de fietsroutes alleen in de zomer gebruikt zullen worden, dan moet nagegaan worden wat de betekenis is van de afname van de verkeersruimte voor het autoverkeer, vooral als daarbij bedacht wordt dat in de winter deze fietsroutes nagenoeg ongebruikt zullen blijven.

De fietsroutes zullen noodgedwongen ander verkeer kruisen. De beveiliging van deze kruisingen zal moeten geschieden op basis van theorieën, principes, enz.

Zo kunnen vele vragen gesteld worden, vele veronderstellingen gemaakt worden en vanuit deze vragen en veronderstellingen vele theorieën, modellen en principes opgesteld worden om tot een optimale oplossing van de problemen te komen. Het is wenselijk om de kennis van de onderzoeker in het ontwerp van de fietsroutes te verwerken. Wanneer dit niet gebeurt, zal de onderzoeker vóór het uitvoeren van een evaluatieonderzoek toch van alle gehanteerde theorieën, modellen en principes op de hoogte moeten zijn. Ten aanzien van het demonstratieproject is dit nog onvoldoende het geval.

### Beschrijving en verbetering van de bestaande toestand

Het moge duidelijk zijn dat het effect van fietsroutes op de kwaliteit van het verkeersproces slechts bepaald kan worden als nauwkeurig



bekend is hoe de kwaliteit was voordat de fietsroutes werden aangelegd. Dit betekent dat gebruik moet worden gemaakt van ongevallengegevens, van expositiegegevens, van gegevens over de karakteristieken van weg en verkeersstroom. Deze gegevens moeten vóór het aanleggen van de fietsroutes al over een vrij lange periode (bv. vijf jaar) zijn verzameld.

De onderzoeker moet kunnen aangeven welke gegevens hij nodig heeft; het zou niet acceptabel zijn dat de opdrachtgever tot het evaluatieonderzoek beperkingen zou opleggen met betrekking tot de gegevens die de onderzoeker mag gebruiken bij zijn onderzoek. Bij het demonstratieproject "fietsroutes" zijn vele voor het evaluatieonderzoek noodzakelijke gegevens in onvoldoende mate beschikbaar.

#### Vergelijking met controlegebieden

De onderzoeker zal in de gelegenheid moeten zijn controlegebieden in het evaluatieonderzoek te betrekken. In de werkelijkheid zullen, behalve de door de maatregel beïnvloede omstandigheden, ook diverse andere omstandigheden van invloed zijn op het uiteindelijke effect. Het is zelfs niet ondenkbaar dat in dezelfde periode andere maatregelen genomen zullen worden die van invloed zijn op de te evalueren maatregel.

Voor deze controlegebieden en soms ook controlegroepen zijn eveneens de gegevens noodzakelijk over een lange periode vóór de instelling van de fietsroutes. Bij het demonstratieproject is dit niet meer mogelijk. Een hechte samenwerking tussen beleidsinstanties en onderzoeksinstituut heeft bij het voorbereiden van dit demonstratieproject niet voldoende plaatsgevonden.

#### Conclusies

Tot dusver zijn er met betrekking tot het evaluatieonderzoek nog geen duidelijke vragen door de beleidsinstanties aan het onderzoeksinstituut gesteld, terwijl de voorbereidingen voor het demonstratieproject al volop aan de gang zijn. Het onderzoeksinstituut kan dan ook nog geen opzet voor het evaluatieonderzoek en zeker geen vertaling naar

deelonderzoeksubjecten maken. In feite is het bij het demonstratieproject niet meer mogelijk een wetenschappelijk verantwoord evaluatieonderzoek uit te voeren, waaruit generaliseerbare kennis kan worden opgedaan die te gebruiken is voor soortgelijke problemen in andere steden. De SWOV heeft zich wel bereid verklaard om als adviseur op te treden. Zij heeft inmiddels al een probleemanalyse gemaakt en een voorstel ingediend voor het opzetten van een korte-termijnonderzoek.

De genoemde bezwaren gelden niet alleen het demonstratieproject "Fietsroutes binnen de bebouwde kom", maar ook het project "Fietspaden buiten de bebouwde kom". Ook bij dit laatste project ontbrak overleg tussen beleidsinstanties en onderzoeksinstituut in de daarvoor geëigende fase. De beleidsinstanties hebben dit laatste onderzoeksproject opgesplitst in een aantal deelprojecten, die gefaseerd zullen worden uitgevoerd. Zo zal er eerst een onderzoek komen naar de relatie tussen wegkenmerken en veiligheid van (brom)fietsverkeer op wegstukken tussen de kruisingen en daarna een zelfde onderzoek óp de kruisingen.

Deze indeling vloeit voort uit de organisatie van stuur- en werkgroepen die het onderzoek zouden moeten begeleiden en is dus vanuit de bestuurlijke kant bezien begrijpelijk. Vanuit het onderzoek gezien is deze indeling ongewenst, sterker nog, zelfs onmogelijk.

Bij het onderzoek wordt uitgegaan van het verkeersproces en is dus een bestuurlijke indeling niet relevant. Bovendien wordt het gedrag van de (brom)fietser op de wegstukken tussen de kruisingen mede bepaald door de karakteristieken van het kruispunt dat hij net gepasseerd is of zal gaan passeren. Ook wat betreft de organisatorische onderzoeksaspecten is het beter om het onderzoek op beide onderdelen tegelijk te richten, aangezien veel van de te verzamelen gegevens voor beide gelden. De resultaten van het onderzoek kunnen, wanneer de opdrachtgever dat wenst, weer worden gesplitst.

### 3.5. Toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot de onderzoeksgebieden.

In opdracht van de Directie Verkeersveiligheid zal de SWOV in 1977 op het gebied van zowel fietsroutes, fietspaden als van enkele andere

nieuwe projecten een uitgebreide probleemanalyse maken. Verder zal zij een overzicht geven van de bestaande kennis en opzetten maken voor nieuwe evaluatieonderzoeken.

Reeds eerder is gesteld dat maatregelen die gericht zijn op verbetering van de uitvoeringsvorm van de voorzieningen (wegen, voertuigen enz.) en maatregelen die gericht zijn op verbetering van het gebruik van de voorzieningen (gedragsregels, verkeersregeling enz.), op elkaar afgestemd moeten zijn.

Het door de SWOV vijf jaar geleden voorgestelde project "Categorie-indeling van wegen" is een typisch voorbeeld van het ontwikkelen van op elkaar afgestemde maatregelen, aangezien bij dit project de mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemers als uitgangspunt gelden. Bij de uitvoering van dit onderzoeksproject zal evenwel zowel de departementale als de provinciale en gemeentelijke organisatiestructuur doorkruist moeten worden. Voor de verkeersdeelnemers is het namelijk niet relevant of zij op een rijksweg, een provinciale weg of een gemeentelijke weg rijden.

Ervan uitgaande dat er, gegeven de huidige opvattingen, voor uitbreiding van de verkeersruimte in Nederland nog maar weinig mogelijkheden zijn, zal het ruimteprobleem op een andere wijze opgelost moeten worden. Enerzijds door verbetering van de uitvoeringsvorm van de verkeersvoorzieningen en anderzijds vooral ook door een betere beheersing van het verkeer, d.w.z. het verdelen, het doseren en het regelen van het verkeer. Zo zal de beperkte verkeersruimte optimaal benut kunnen worden. Dat vraagt veel kennis over het individuele gedrag van de verkeersdeelnemers, maar ook kennis over verkeersstroomkenmerken en hun relatie met de kwaliteit van het verkeersproces. Vooral op het gebied van de verkeersbeheersing is nog weinig toepasbare kennis aanwezig. Er is een overvloed van, door gebrek aan metingen, ongeverifieerde theorieën en modellen bij de SWOV. Deze theorieën en modellen zijn dan ook nog nauwelijks bruikbaar voor kwantitatieve voorspellingen. Hier ligt ook een belangrijk onderzoeksgebied voor de toekomst. De resultaten van dergelijk onderzoek zullen weliswaar lang op zich laten wachten en het onderzoek zal in absolute zin veel geld en inspanning kosten, maar uiteindelijk zullen de resultaten het beleidsondersteunend onderzoek ten goede komen.

### 3.5.1. Samenwerking tussen verkeersveiligheidsonderzoek en verkeers- en vervoersonderzoek

Een scherpe afbakening van het verkeersveiligheidsonderzoek is niet mogelijk, er zullen altijd overlappingen zijn met het verkeers- en vervoersonderzoek. Men kan zich nu afvragen of het niet noodzakelijk is dat bv. de centrale overheid voor coördinatie zorgt. Uit ervaring blijkt echter dat dit nu juist bij onderzoek het minst nodig is, tenminste indien aan één belangrijke voorwaarde is voldaan, nl. dat niet alleen de onderzoeksresultaten maar ook het gebruikte basismateriaal en de toegepaste onderzoeksmethoden en -technieken openbaar gemaakt worden. Onderzoekers zijn meestal sterk gemotiveerd om alles wat gepubliceerd is op hun terrein of op gebieden die raakvlakken hebben met hun vakgebied, kritisch te lezen en te evalueren. Onderzoekers zijn daardoor meestal zeer goed op de hoogte van elders uitgevoerd onderzoek en zullen vaak uit zichzelf contact zoeken met anderen. Hierdoor ontstaat als het ware een spontaan samenwerkingsverband met uitwisseling van gegevens enz.

Het zal duidelijk zijn dat het publiceren van alleen de conclusies uit onderzoek niet voldoende is voor het ontstaan van dergelijke samenwerkingsverbanden. Ook het basismateriaal, de onderzoeksmethoden en -technieken dienen openbaar gemaakt te worden. In het verleden kwam het nogal eens voor dat onderzoeksinstituten van de overheid of instituten die in opdracht van de overheid werkten, niet de mogelijkheid kregen om hun onderzoeken openbaar te maken. Afgezien van het feit dat dit in strijd is met de spelregels van het wetenschappelijk proces, kan het ook leiden tot ongewenste dublures van onderzoeksactiviteiten, wat de maatschappij dan onnodig veel geld gaat kosten.

Er bestaat goede hoop dat met de oprichting van de Directie Verkeersveiligheid, die ook de coördinatie van verkeersveiligheidsonderzoek als taak heeft, de openbaarmaking gewaarborgd zal zijn van onderzoeksgegevens die van belang zijn voor de verkeersveiligheid.

Ook vindt er op wetenschappelijk gebied in georganiseerd verband uitwisseling van kennis plaats. Op internationaal niveau gebeurt dit in het kader van de International Road Research Documentation (IRRD).

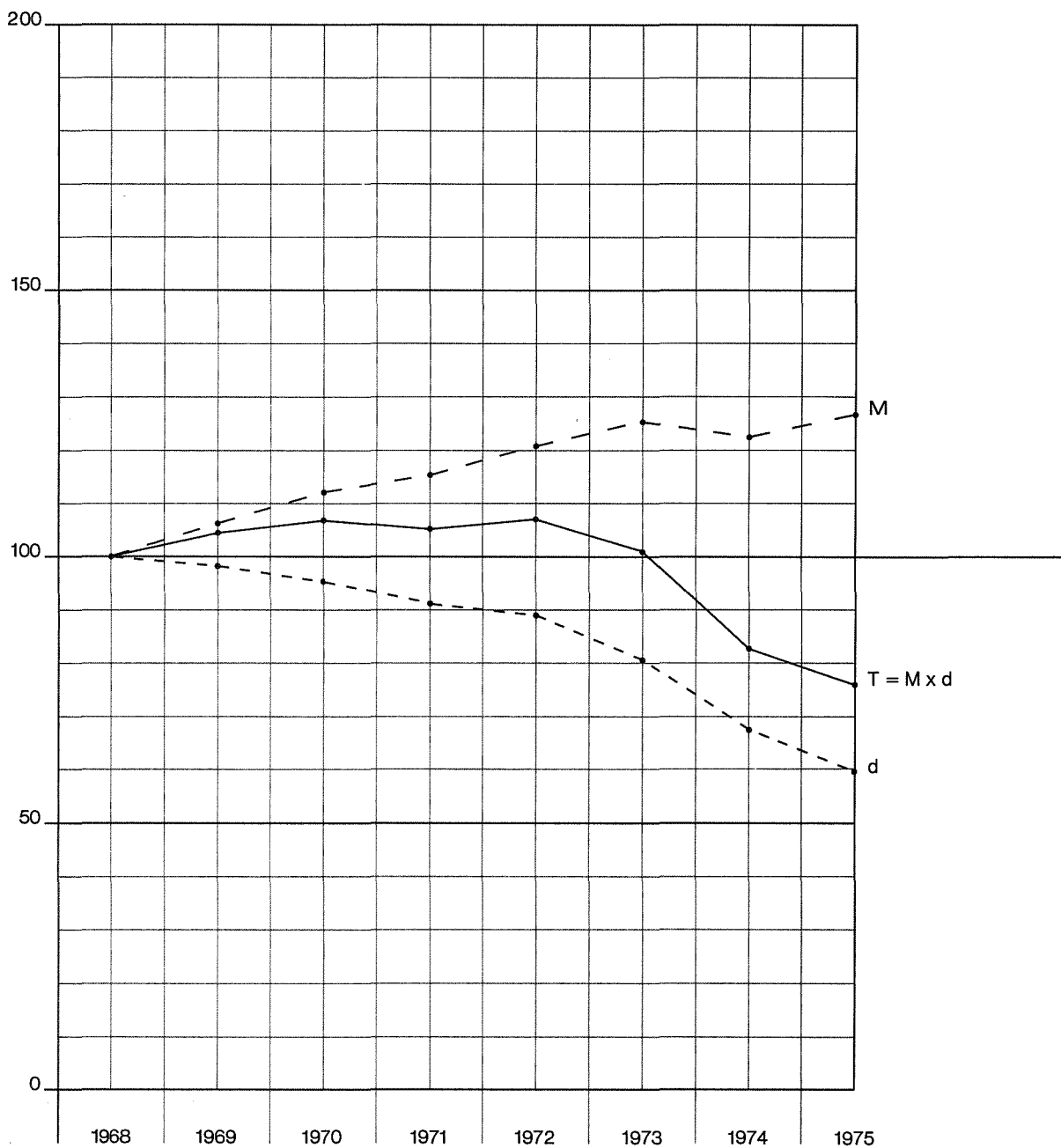
Hierin wordt een overzicht gegeven van al het onderzoek dat reeds uitgevoerd is, en zelfs van het onderzoek dat aan de gang is, op het gebied van verkeer, maar ook van wegenbouw enz.

Voor Nederland fungeert de SWOV als verzamelplaats van het in Nederland uitgevoerde onderzoek en brengt dat in de IRRD. Daarnaast komen de IRRD-gegevens over buitenlands onderzoek bij de SWOV binnen. Nederlandse onderzoeksinstituten kunnen dus via de SWOV een ingang krijgen naar het buitenlands onderzoek. Bij de beleidvoorbereidende en -uitvoerende instanties bestaat veelal niet de behoefte alle activiteiten en alle argumenten openbaar te maken op basis waarvan zij beslissingen hebben genomen. Spontane samenwerkingsverbanden tussen de onderzoeksinstituten en deze instanties komen dan ook niet vaak voor. Ter bevordering van de samenwerking is dus coördinatie nodig door middel van een formele structuur die de wederzijdse communicatie moet waarborgen. Voor deze coördinatie kan de Directie Verkeersveiligheid zorgdragen.

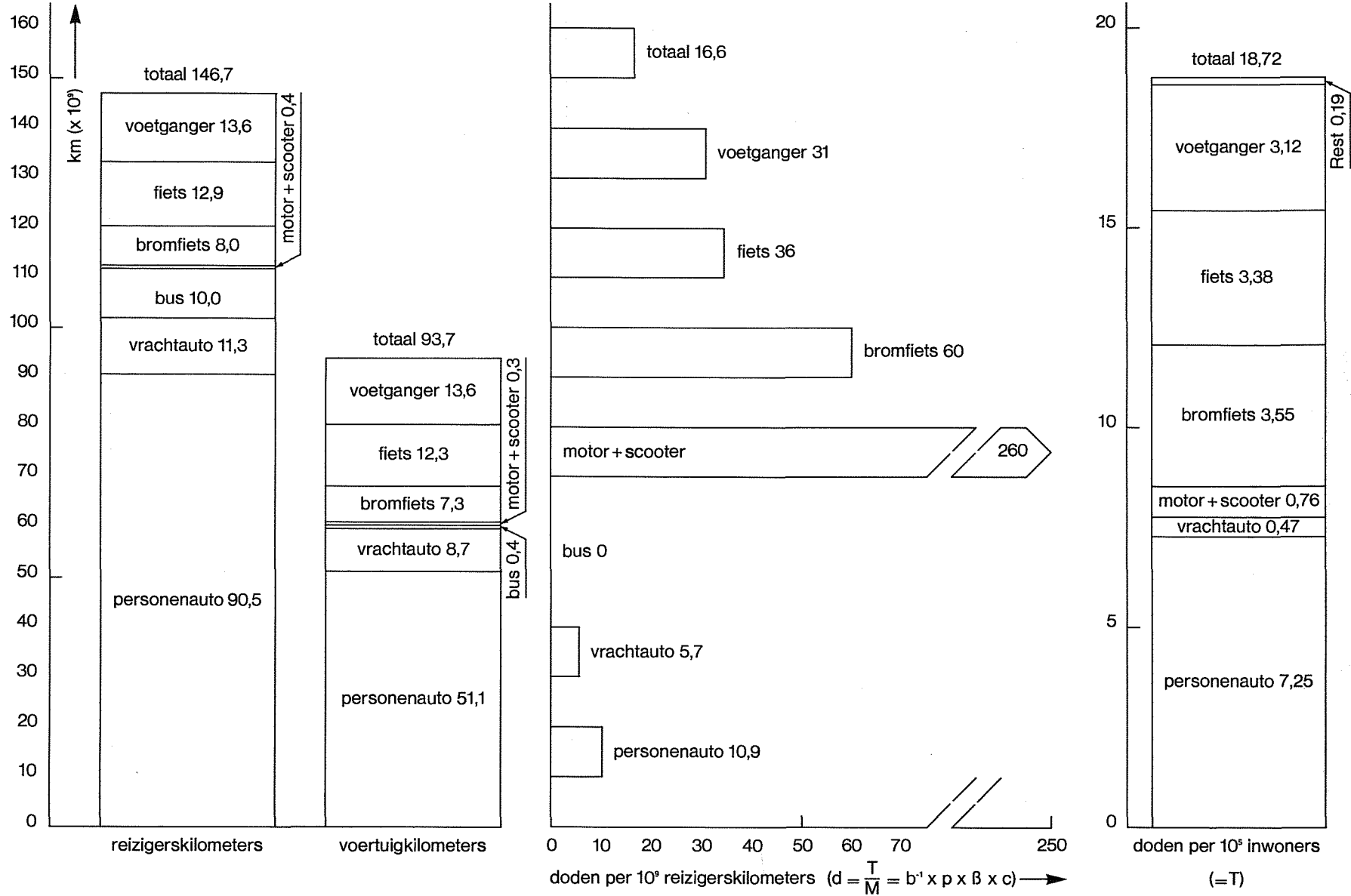
Afbeelding 2. Indicatoren voor het totale verkeer (1968 = 100)

T = Totaal indicator (aantal verkeersdoden per 100.000 inwoners)  
M = Mobiliteit (reizigerskilometers per inwoner)  
.d = dodenquotiënt (aantal doden per 10<sup>9</sup> reizigerskilometers)

In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 2949 doden per jaar

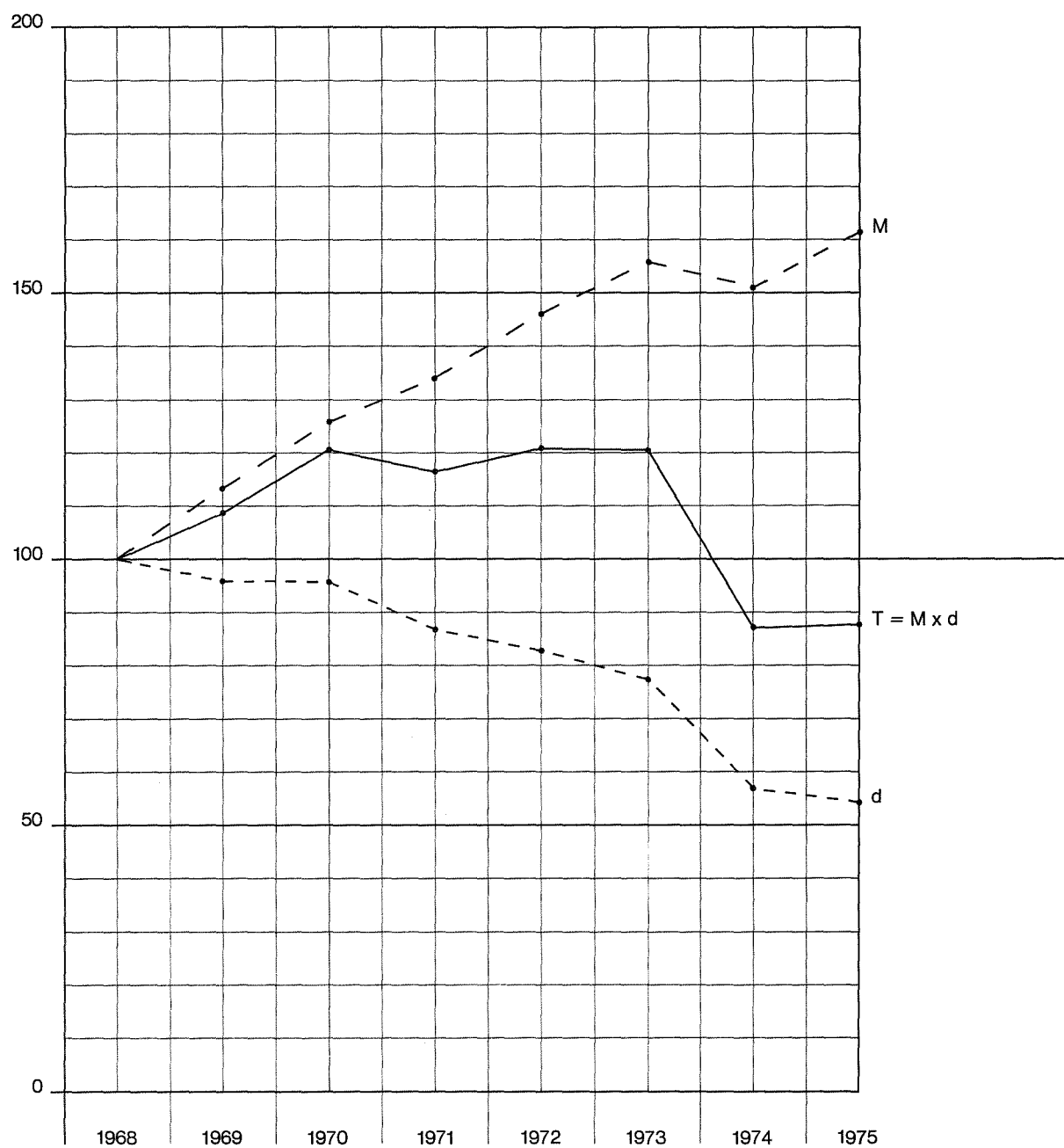


Afbeelding 1. Verkeers (onveiligheids) indicatoren voor 1974



Afbeelding 3. Indicatoren voor autoinzittenden (1968 = 100)

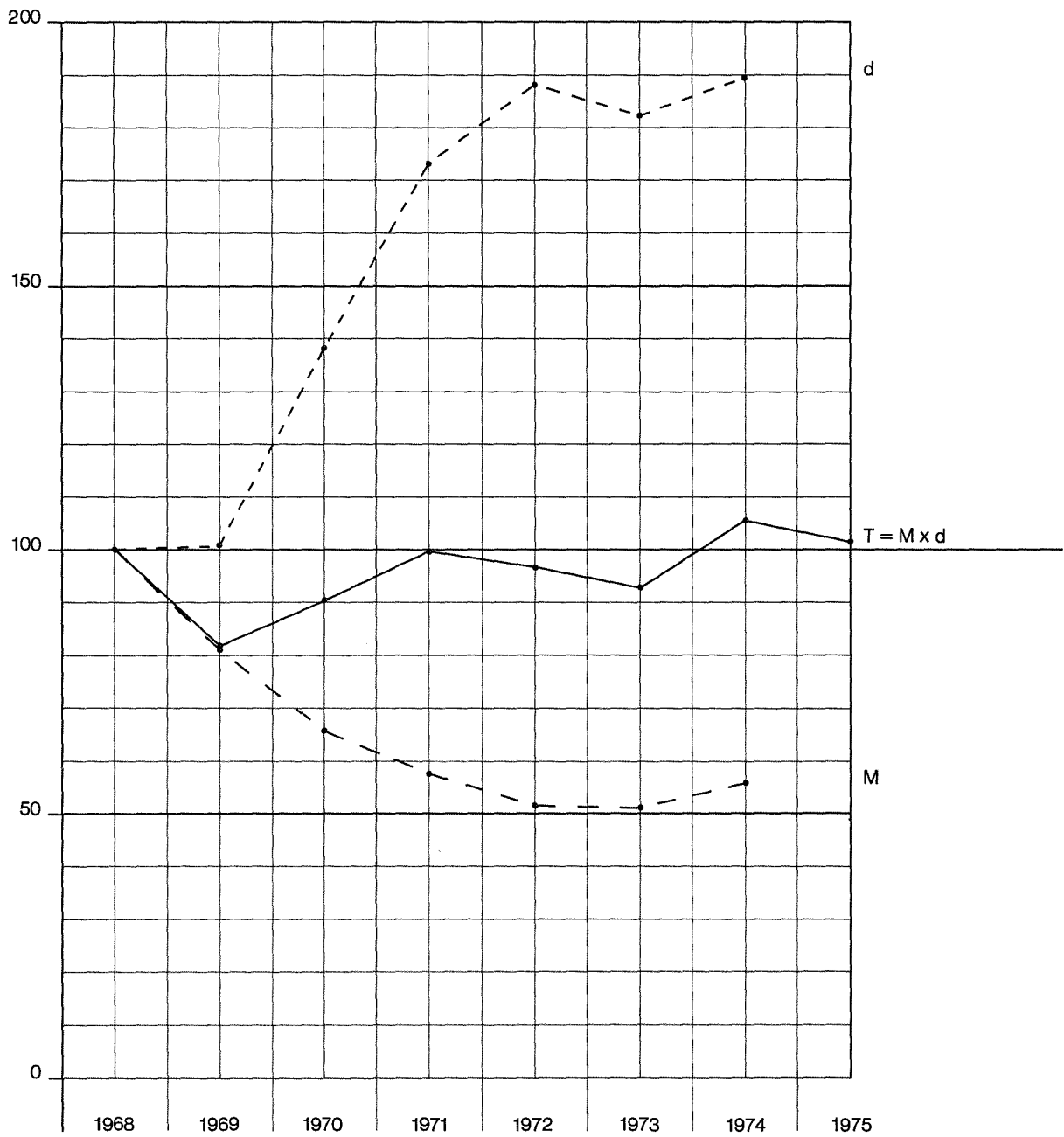
In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 1195 doden per jaar:  
41% van het totale aantal verkeersdoden





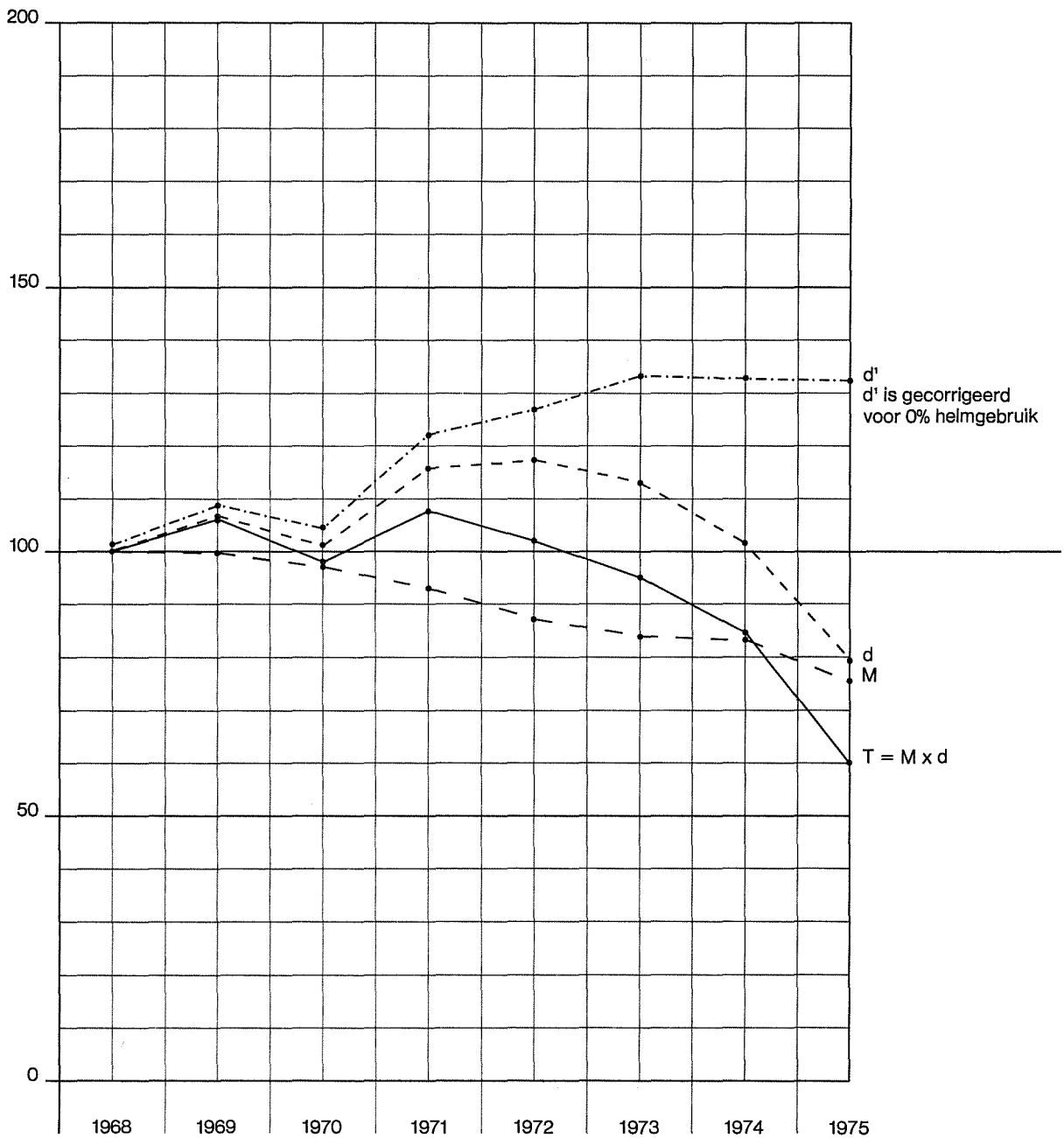
Afbeelding 4. Indicatoren voor motor-/ scooterrijders (1968 = 100)

In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 92 doden per jaar:  
3% van het totale aantal verkeersdoden



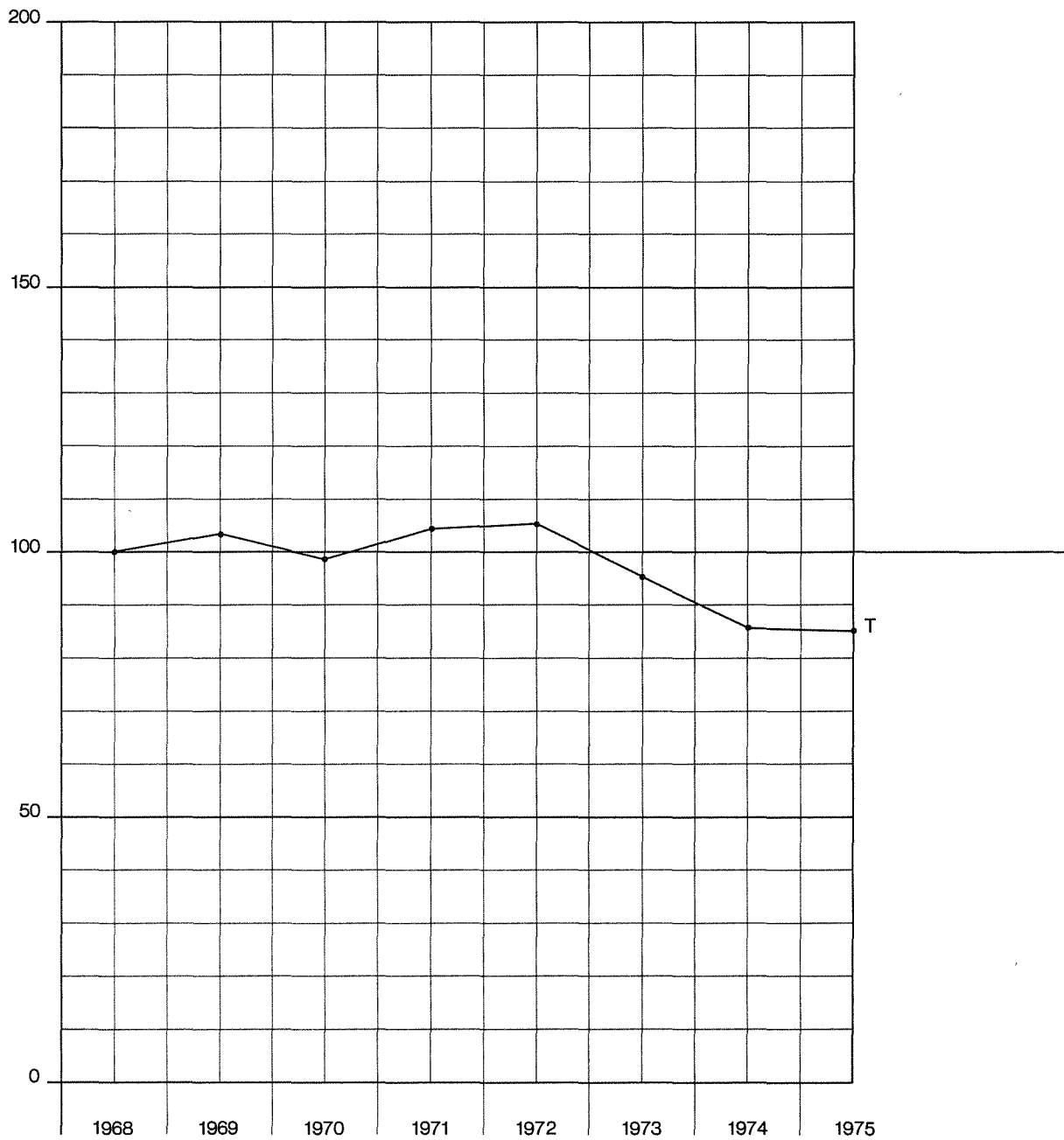
Afbeelding 5. Indicatoren voor bromfietzers (1968 = 100)

In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 525 doden per jaar:  
18% van het totale aantal verkeersdoden



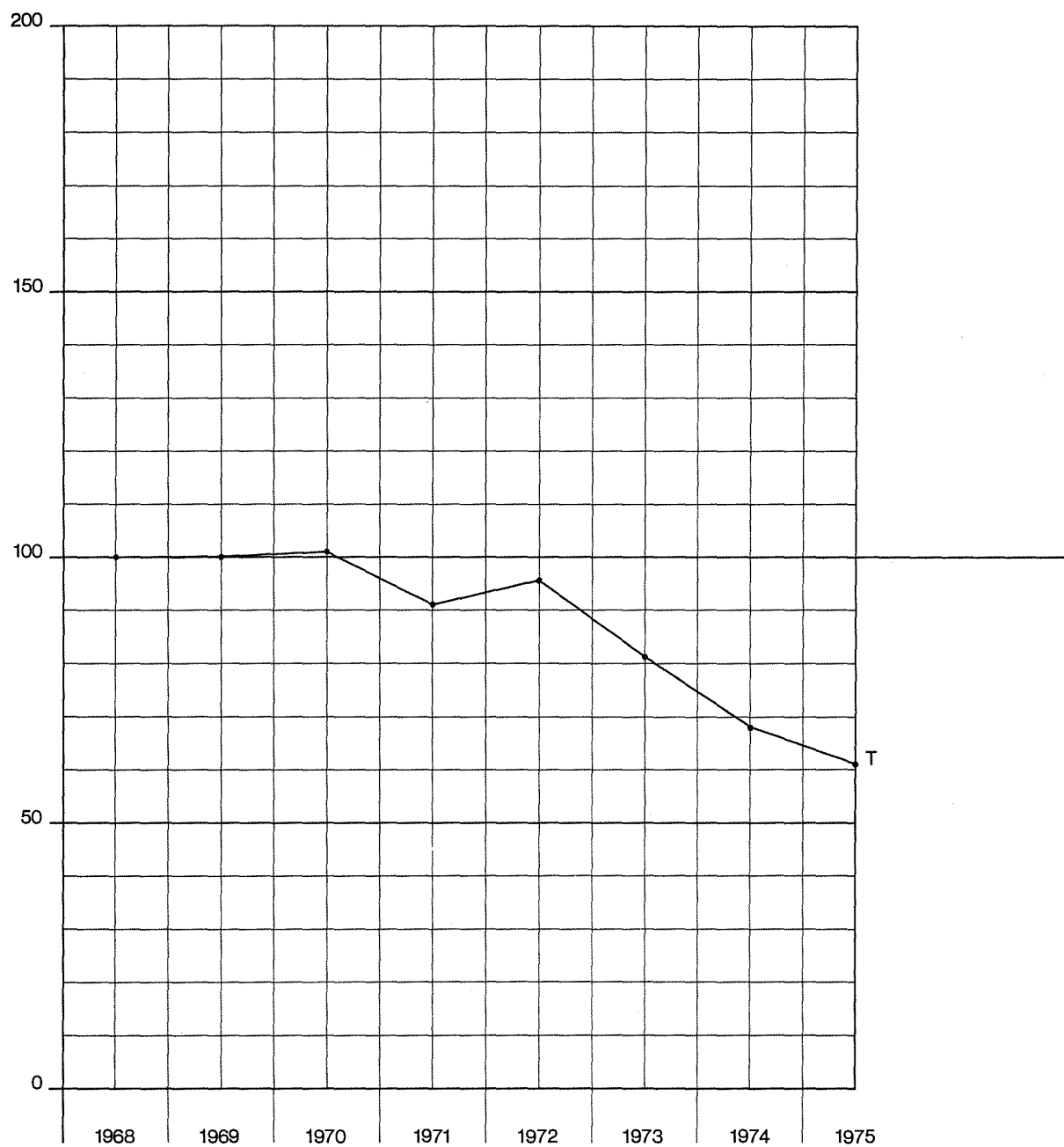
Afbeelding 6. Hoofdindicator voor fietsers (1968 = 100)

In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 511 doden per jaar:  
17% van het totale aantal verkeersdoden



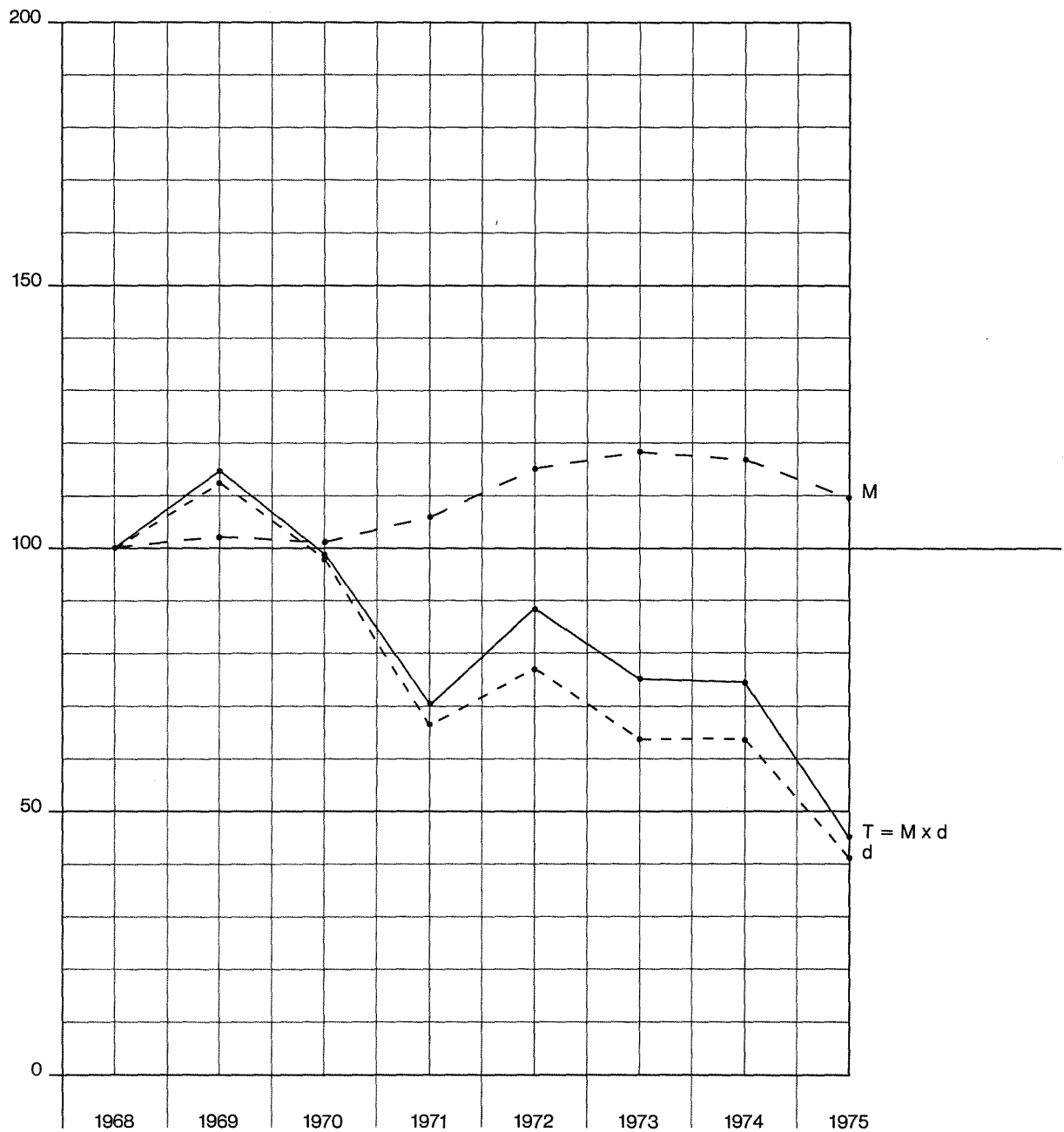
Afbeelding 7. Hoofdindicator voor voetgangers (1968 = 100)

In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 532 doden per jaar:  
18% van het totale aantal verkeersdoden

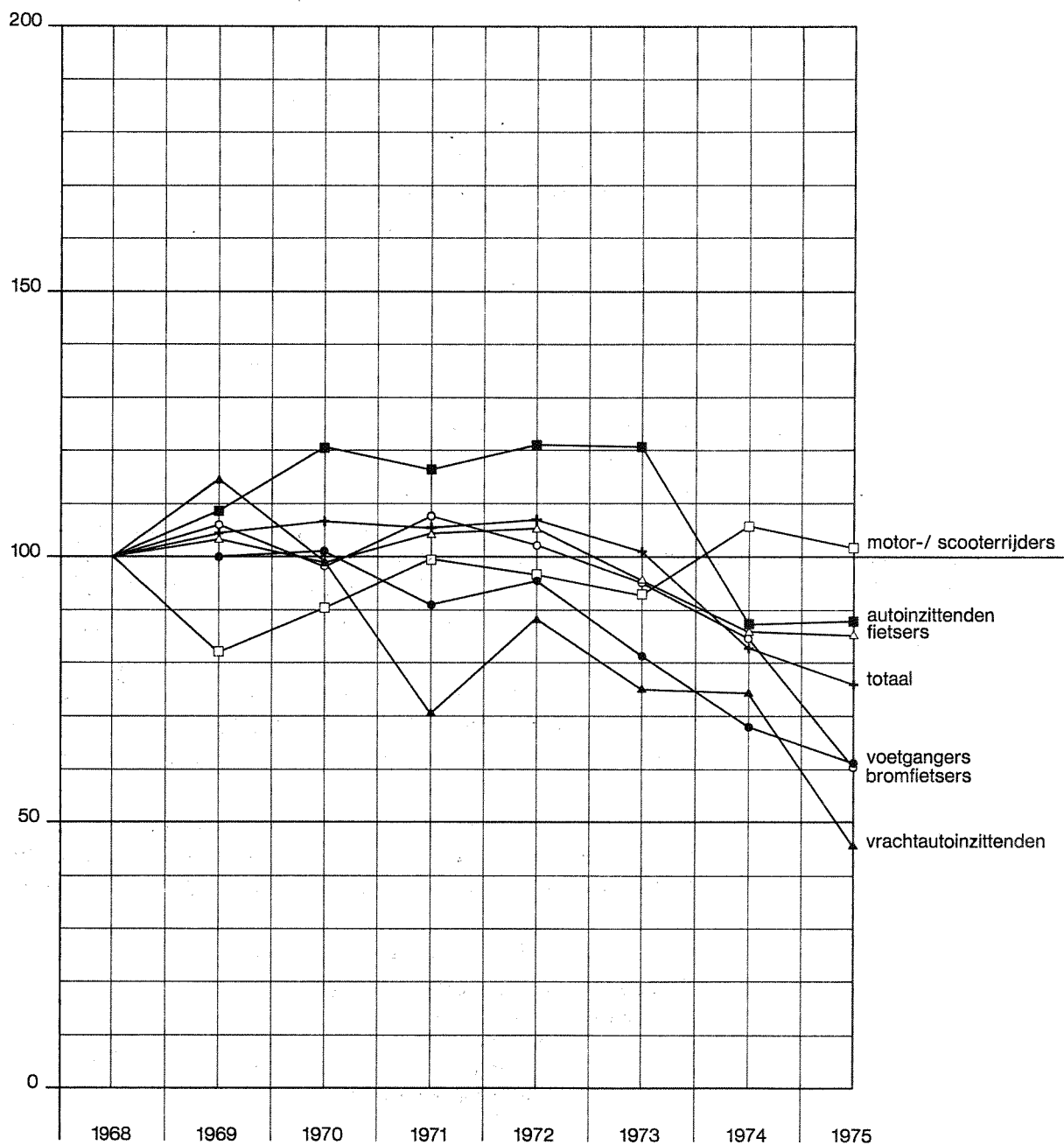


Afbeelding 8. Indicatoren voor vrachtautoinzittenden (1968 = 100)

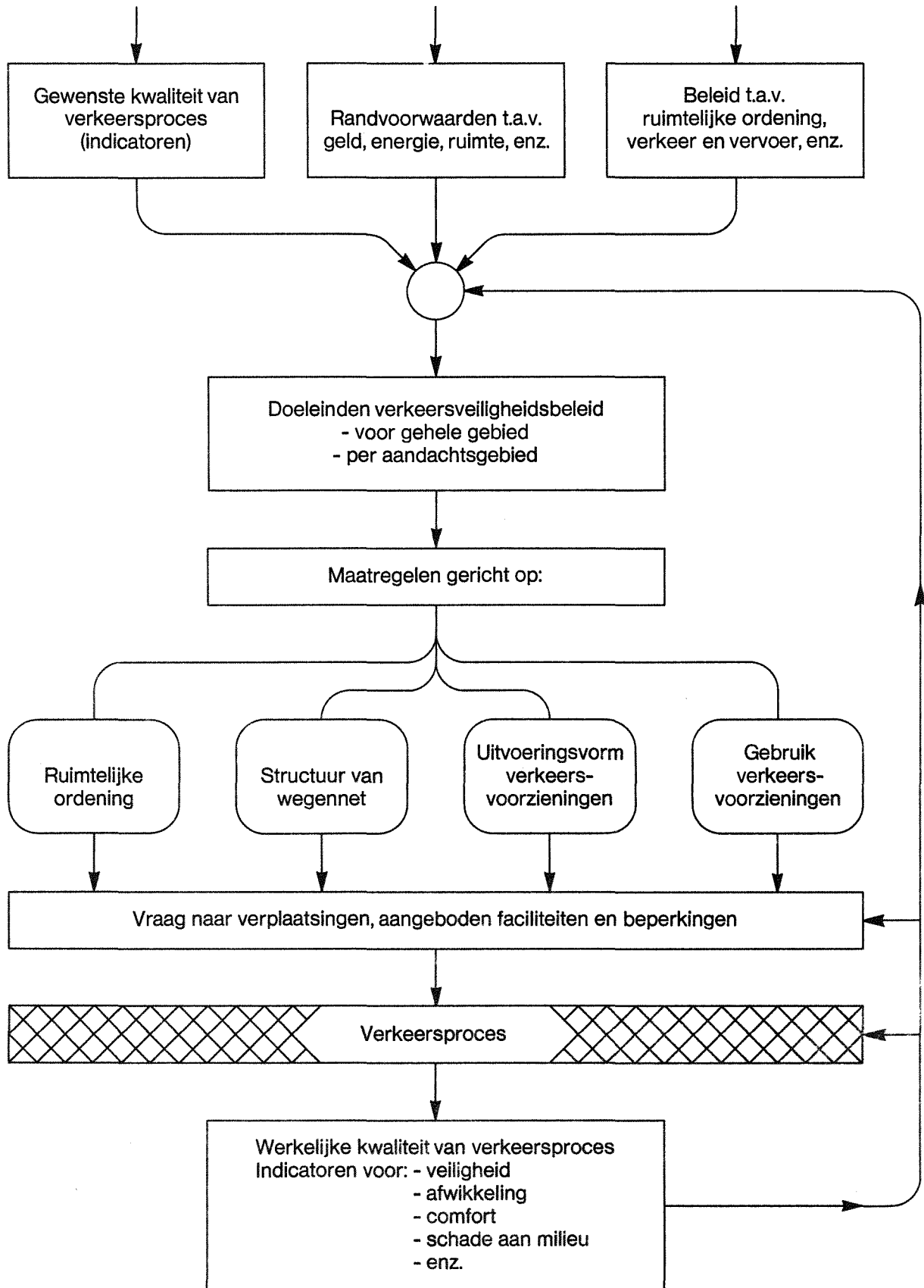
In de periode 1968 t/m 1975 gemiddeld 70 doden per jaar:  
2% van het totale aantal verkeersdoden



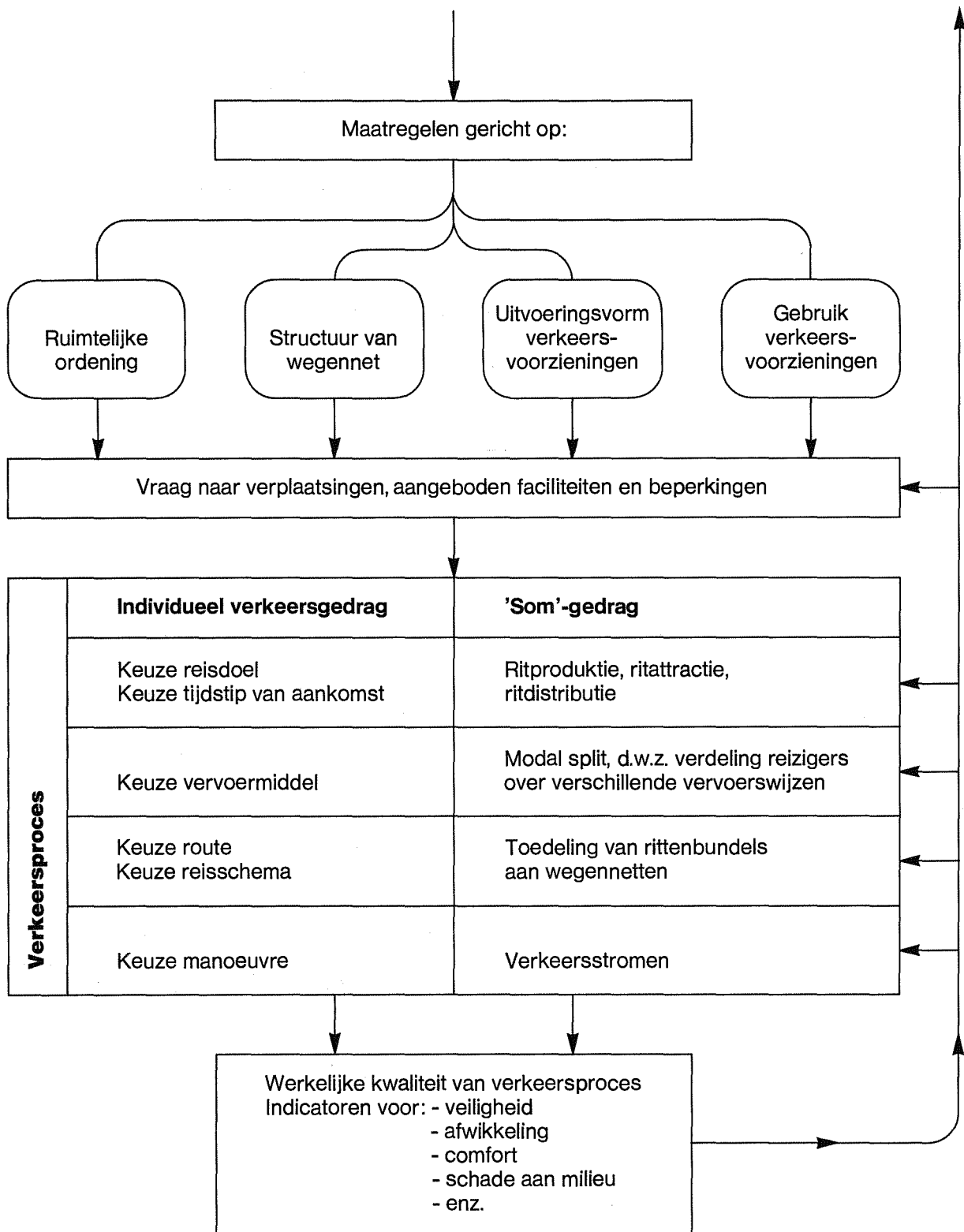
Afbeelding 9. Hoofdindicatoren naar wijze van verkeersdeelname (1968 = 100)



Afbeelding 10. Het beleidsmodel; structuurmodel voor verkeersveiligheidsbeleid

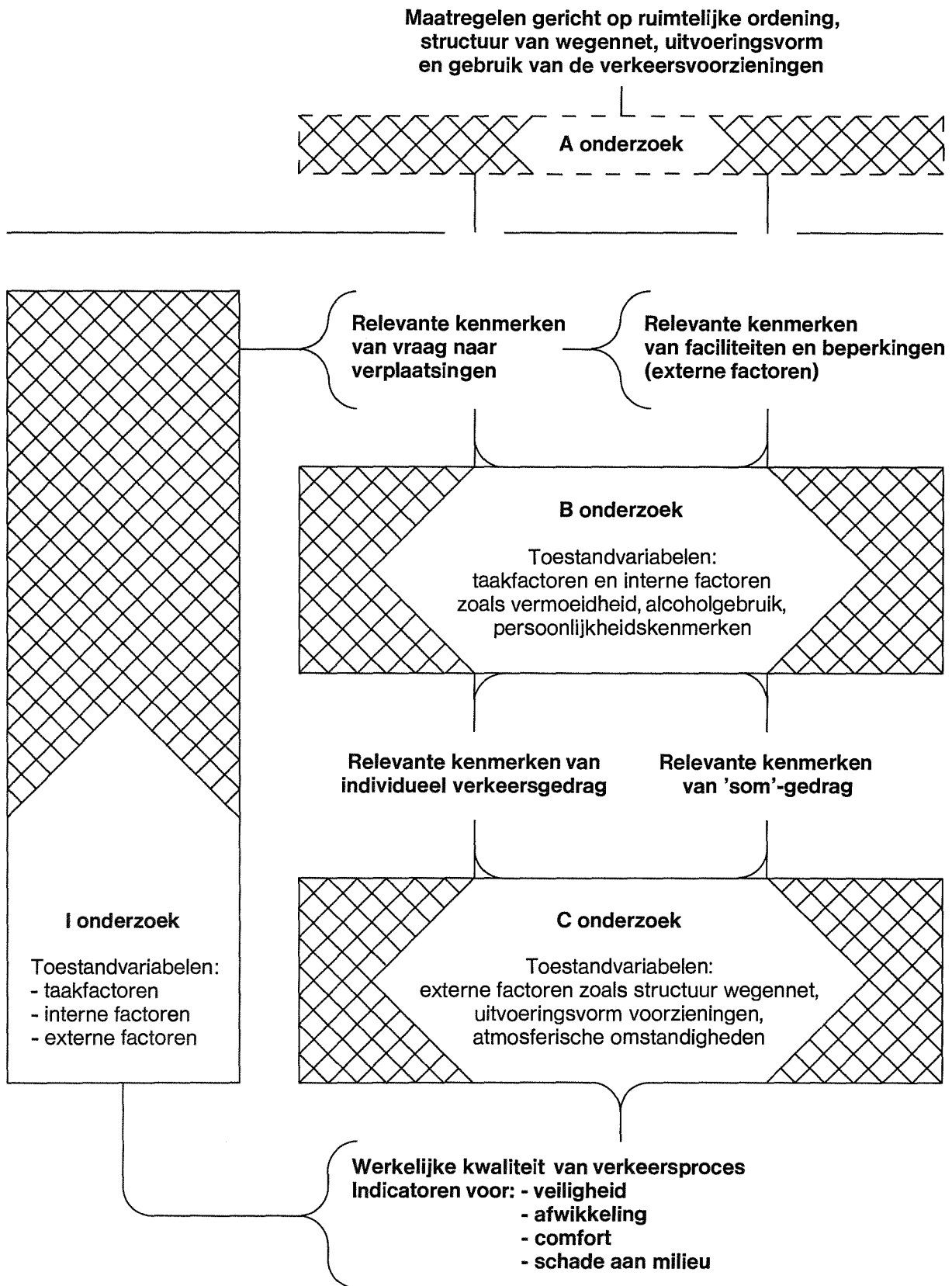


Afbeelding 11. Het verkeersprocesmodel; structuurmodel voor het verkeersproces

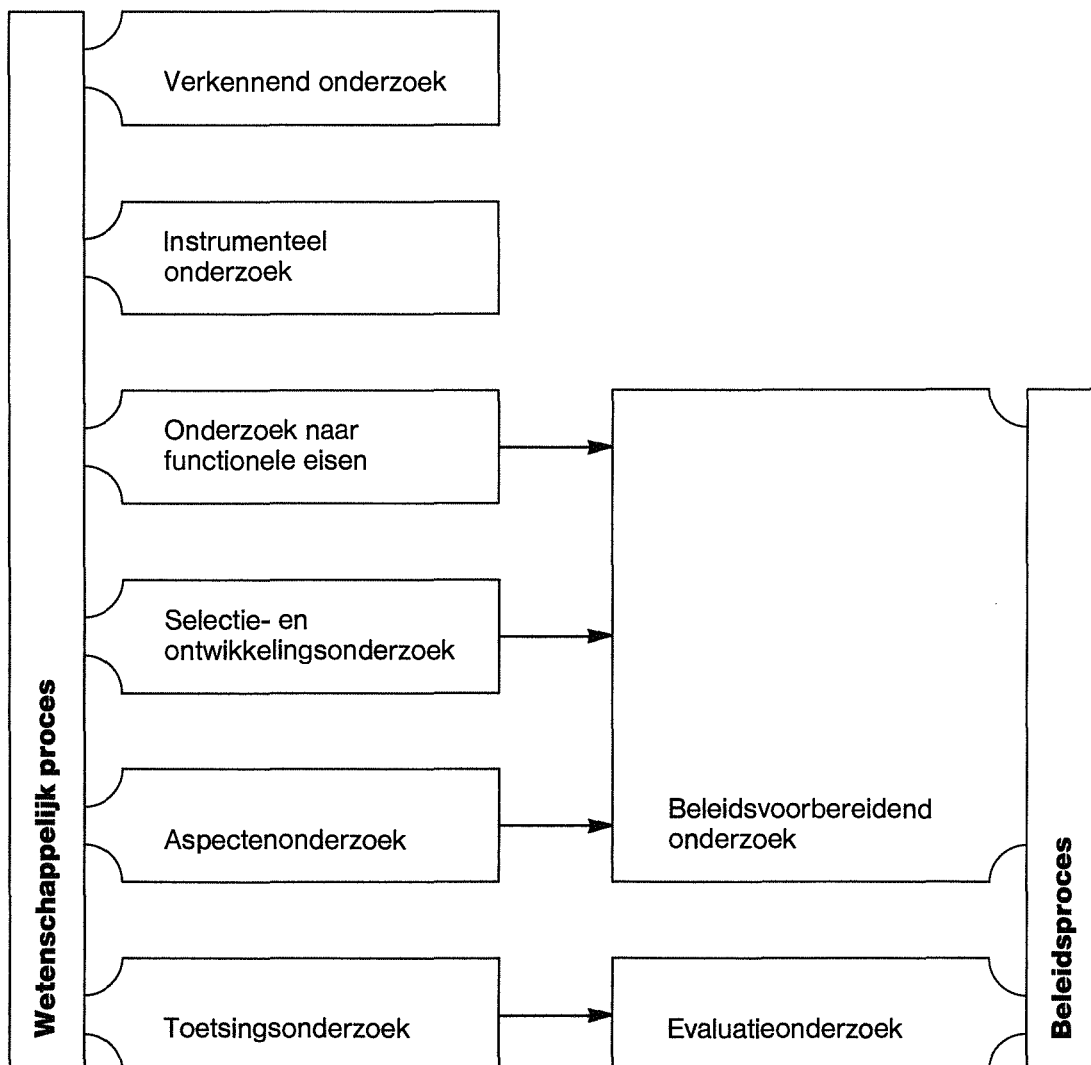




Afbeelding 12. Het onderzoekmodel; structuurmodel voor verkeersveiligheids(basis)onderzoek



Afbeelding 13. Relaties tussen onderzoek gericht op het wetenschappelijk proces en onderzoek gericht op het beleidsproces



## GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Asmussen, E. (1964). Activiteiten Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. In: Verslag Studiedag SWOV, januari 1964. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, 's-Gravenhage, 1964.

SWOV (1965). Bijdragen voor de Nota Verkeersveiligheid. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 1967.

SWOV (1967). Verslag van de derde studiedag gehouden op 31 oktober 1967 in het RAI-Congrescentrum te Amsterdam. Rapport 67-3 (lezingen dr. J. Meerdink en J.C.A. Carlquist). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, 's-Gravenhage, 1967.

OECD Road Research. Proceedings of the symposium on the use of statistical methods in the analysis of road accidents; held at the Road Research Laboratory, Crowthorne, U.K., on 14th, 15th and 16th April 1969: 121-142 en 192-198. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1970.

Asmussen, E. (1971). De integratie van elektronische hulpmiddelen in het verkeer. In: Wegverkeer en elektrotechniek; Verslag van het congres gehouden ter gelegenheid van het 13de lustrum van de Electrotechnische Vereeniging te Delft op dinsdag 23 maart 1971: 118-158. Electrotechnische Vereeniging Delft, 1971.

Asmussen, E. (1972). Mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemer als uitgangspunten voor het gebruik van hulpmiddelen in het verkeer. Lezing op de Civieltechnische dag van het Internationaal Congres over Verkeerstechniek Intertraffic '72, Amsterdam, 25 mei 1972. RAI, Amsterdam, 1972.

Carlquist, J.C.A. (1972). Een 'integraal verkeersongevallenregistratiesysteem' voor verkeersveiligheidsonderzoek. Publikatie 1972-P2N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1972.

Asmussen, E. (1972). Transportation research in general and travellers decision making in particular as a tool for transportation management. Introductory paper for the OECD Symposium 'Road user perception and decision making', Rome, 13-15 November 1972.

Hoogerwerf, A. (red.) (1972). Beleid belicht; sociaal-wetenschappelijke beleidsanalyse. Deel I. Samson, Alphen aan de Rijn, 1972.

Asmussen, E. (1973). Wetenschappelijk onderzoek naar het verkeers- en vervoerssysteem; toegespitst op de verkeersveiligheidsaspecten. In: De Ingenieur 85 (1973) 20 (17 mei): 410-413.

Hetman, F. (1973). Society and the Assessment of Technology. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1973.

Asmussen, E. (1974). Onderzoek (theorie) en maatregelen (praktijk). Paper voor het Symposium Sociale Verkeerskunde Groningen-Haren, 27-29

november 1974 (niet gepubliceerd).

Griep, D.J. (1974). Het wegverkeerssysteem gezien vanuit de taak van de voertuigbestuurder, weggebruiker, verkeersdeelnemer. Paper voor het Symposium Sociale Verkeerskunde Groningen-Haren, 27-29 november 1974 (niet gepubliceerd).

Koornstra, M.J. (1974). Relevantie van onderzoekmethoden en theorievorming voor beleid. Paper voor het Symposium Sociale Verkeerskunde Groningen-Haren, 27-29 november 1974 (niet gepubliceerd).

Asmussen, E. (1974). Functionele vereisten van een toekomstig verkeerssysteem (inclusief bijlagen J. van Minnen). In: Intertraffic 74 "Beheerst verkeer". Definitief programma; Teksten lezingen. RAI, Amsterdam, 1974.

SWOV (1974). Bouwstenen voor het Beleidsplan Verkeersveiligheid-Hoofdstuk I: Beleid in het algemeen en verkeersveiligheidsbeleid in het bijzonder. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1974.

SWOV (1976). Tien jaar verkeersonveiligheid in Nederland. Een beschrijving van de omvang en de ontwikkeling van het verkeer en de verkeersonveiligheid in Nederland sinds 1964. Publikatie 1976-3N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1976.