

EFFECTEN VAN DE WIJZIGING VAN ARTIKEL 2 VAN DE WEGENVERKEERSWET OP DE  
VERKEERSVEILIGHEID

Consult aan de Dienst Verkeerskunde (DVK) van de Rijkswaterstaat

R-84-8

Ir. S.T.M.C. Janssen & drs. R.D. Wittink

Leidschendam, 1984

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## SAMENVATTING

Het doel van dit consult is na te gaan, welke gevolgen verkeersmaatregelen die speciaal ter bescherming van het milieu worden getroffen, kunnen hebben voor de verkeersveiligheid. Die maatregelen kunnen ten doel hebben overlast, hinder, schade en aantasting van het karakter of van de functie van de omgeving te voorkomen of te beperken.

Belangrijke maatregelen zijn: het verminderen van verkeersintensiteiten in een gebied, eventueel door bepaalde vervoerwijzen uit het gebied te weren; het bevorderen van een vlotte verkeersafwikkeling; het verlagen van rijsnelheden; het reguleren van het parkeren. Daarnaast kan de wegbeheerder bermvoorzieningen aanbrengen en maatregelen aan het wegdek treffen.

Vermindering van de verkeersintensiteiten op bepaalde wegen zal ertoe leiden, dat de intensiteiten op andere wegen (de alternatieve route) toenemen. De mate waarin verkeerssoorten en ritmotieven zijn gescheiden, is van invloed op de verkeersveiligheid.

Een vlotte en regelmatige verkeersafwikkeling kan positief zijn voor de verkeersveiligheid, maar als de rijsnelheden daardoor hoger worden kan de invloed op de verkeersveiligheid ook negatief zijn.

Verlaging van rijsnelheden kan een positief effect hebben op de verkeersveiligheid, maar het effect is afhankelijk van de complexiteit van de verkeerssituatie en van de functie van een weg.

Regulering van het parkeren in woonstraten is om een aantal redenen aan te bevelen, ook uit een oogpunt van verkeersveiligheid. Over parkeren buiten de bebouwde kom is weinig bekend.

Bermvoorzieningen die aangebracht worden om geluidsoverlast of luchtverontreiniging te verminderen, kunnen de verkeersveiligheid nadelig beïnvloeden, maar er zijn mogelijkheden om die effecten te ondervangen.

Wegdekeigenschappen kunnen zodanig aangepast worden, dat zowel het milieu als de verkeersveiligheid er wel bij varen.

Met behulp van kencijfers, die de gemiddelde onveiligheid van wegcategorieën aanrekenen, kunnen van een aantal maatregelen de effecten op de verkeersveiligheid worden berekend. Met name als maatregelen bedoeld zijn om een deel van het verkeer langs een alternatieve route te leiden en/of

een weg zodanig van karakter te veranderen dat hij tot een andere categorie gaat behoren, zijn kencijfers te gebruiken.

In dit consult wordt beschreven, hoe met behulp van kencijfers de effecten van de maatregelen gekwantificeerd kunnen worden in termen van het aantal ongevallen met slachtoffers.

Kencijfers kunnen voorts gebruikt worden om verkeerssituaties op te sporen die onveiliger zijn dan het landelijk gemiddelde van hetzelfde type situaties. Deze situaties zouden dan om verkeersveiligheidsredenen speciale aandacht kunnen krijgen.

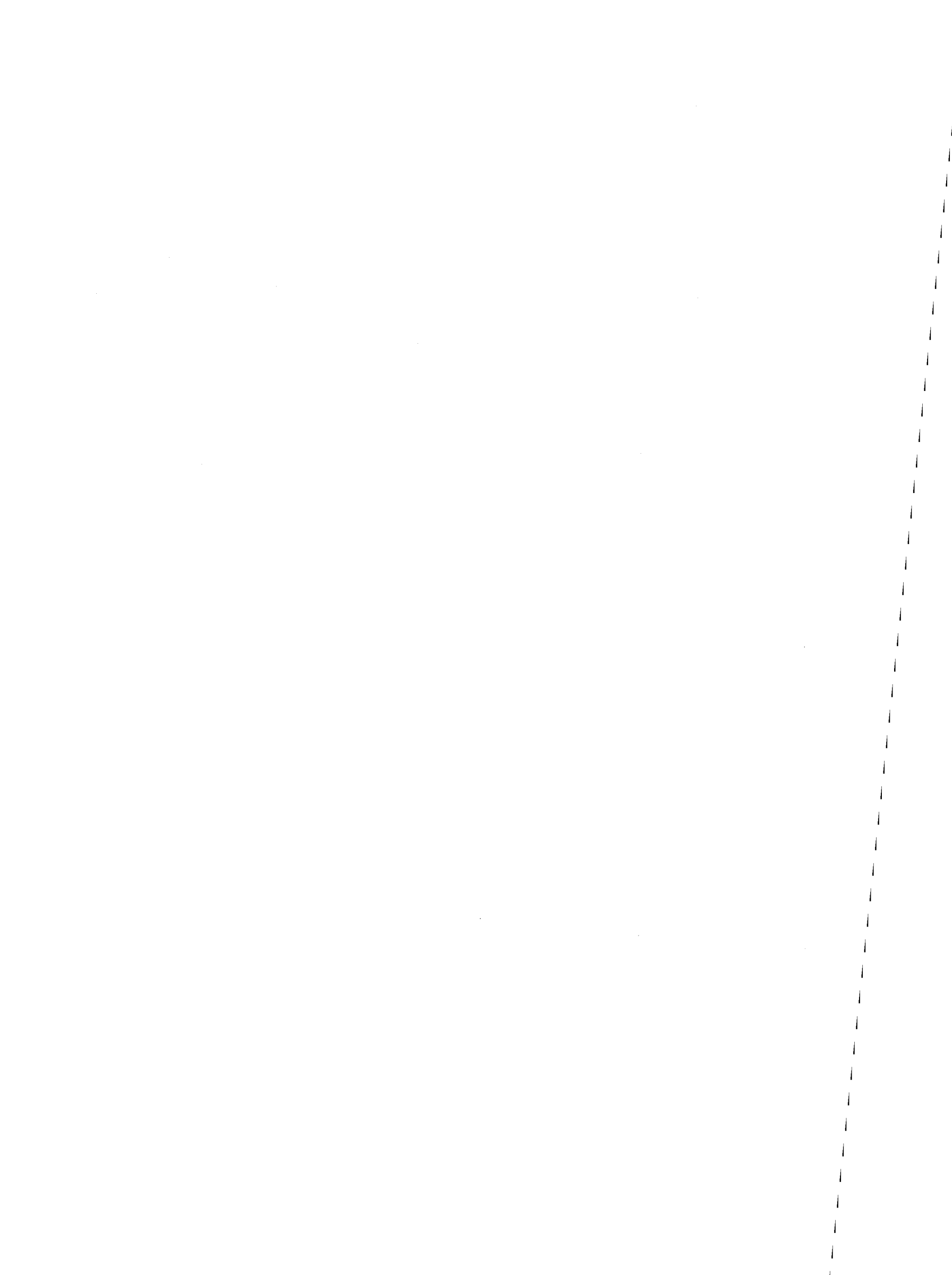
Concluderend kan worden gesteld, dat diverse verkeersmaatregelen die uit milieubelang genomen worden, de verkeersveiligheid kunnen beïnvloeden. Door deze invloeden in de concrete situatie te analyseren kunnen in het algemeen maatregelen gevonden worden die het milieu ten goede komen zonder dat ze een negatief effect op de verkeersveiligheid hebben. In een aantal gevallen zal ook de verkeersveiligheid met die maatregelen bevorderd kunnen worden.

## INHOUD

<u>Voorwoord</u>	6
1. <u>Inleiding</u>	7
2. <u>Instrumentarium Wegenverkeerswet</u>	10
3. <u>Maatregelen ter bescherming van het milieu</u>	12
3.1. Maatregelen om de geluidshinder te beperken	12
3.2. Maatregelen om de luchtverontreiniging te beperken	13
3.3. Maatregelen om de bodemverontreiniging te beperken	13
3.4. Maatregelen om de schade aan flora en fauna te beperken	14
3.5. Maatregelen om visuele hinder tegen te gaan	15
4. <u>Bepaling van de effecten op de verkeersveiligheid</u>	16
5. <u>Aard en richting van de effecten</u>	18
5.1. Maatregelen die het verkeersproces beïnvloeden	18
5.1.1. Ingrijpen in verkeersintensiteiten	18
5.1.2. Bevorderen van een vlotte verkeersafwikkeling	21
5.1.3. Beperken van de snelheden	22
5.1.4. Reguleren van het parkeren	23
5.2. Voorzieningen in de berm	24
5.2.1. De afloop van een botsing	24
5.2.2. De kans op een botsing	24
5.3. Eisen aan het wegdek	25
5.3.1. Wegmarkeringen	25
5.3.2. Wegdekstructuur	25
6. <u>Het gebruik van kencijfers</u>	27
6.1. Keuze van indicatoren	27
6.2. Indicatoren als kencijfers	28
6.3. Procedure voor het bepalen van effecten van maatregelen	30
7. <u>Discussie</u>	31

## Literatuur

## Bijlagen 1 t/m 3



## VOORWOORD

In het afgelopen decennium is de zorg voor het milieu sterk toegenomen. De maatschappelijke aandacht hiervoor heeft tot maatregelen geleid, onder andere in het verkeer.

In veel gevallen is het nodig maatregelen te ondersteunen in de wetgeving. Verkeersmaatregelen vinden hun basis in de Wegenverkeerswet. In artikel 2 van de Wegenverkeerswet staan de motieven vermeld om verkeersmaatregelen te treffen. Die motieven hebben tot nu toe uitsluitend betrekking op de afwikkeling het verkeer en de verkeersveiligheid. Bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal is echter een ontwerp ingediend voor wijziging van de Wegenverkeerswet. In dit ontwerp wordt artikel 2 uitgebreid; de zorg voor het milieu is er ook als motief in opgenomen.

Door de wetwijziging komt een landelijke regeling tot stand voor het afstemmen van milieubelangen op verkeersbelangen bij het treffen van verkeersmaatregelen. Dat betekent onder andere, dat een aantal verordeningen die waren opgezet om in de wettelijke lacune te voorzien, nu weer zullen verdwijnen. Rijkswaterstaat bereidt richtlijnen voor ten behoeve van wegbeheerders om de gewijzigde Wegenverkeerswet toe te passen.

Eén van de uitgangspunten bij de voorgenomen wijziging van de Wegenverkeerswet is, dat de zorg voor het milieu niet ten koste van de verkeersveiligheid mag gaan. De Dienst Verkeerskunde (DVK) van de Rijkswaterstaat heeft de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV daarom gevraagd, na te gaan welke effecten de uitbreiding van artikel 2 van de Wegenverkeerswet kan hebben op de verkeersveiligheid.

In dit consult geeft de SWOV op tweeërlei wijze antwoord op deze vraag. Op basis van kennis uit de literatuur is de richting en de aard van de effecten op de verkeersveiligheid beschreven. Daarbij zijn suggesties gedaan om de belangen van het milieu en de verkeersveiligheid zoveel mogelijk te integreren. Dit onderdeel is samengesteld door drs. R.D. Wittink van de afdeling Projectvoorbereiding en adviezen. Voorts reikt dit consult een methode aan om de effecten van een aantal maatregelen te berekenen. Daarbij is gebruik gemaakt van het lopende SWOV-onderzoek Veiligheidscriteria voor verkeersvoorzieningen. De auteur van dit onderdeel is ir. S.T.M.C. Janssen van de afdeling Precrash-onderzoek.

Inmiddels heeft de SWOV van DVK opdracht gekregen een besluitvormingsprocedure te ontwikkelen, waarmee het effect van maatregelen op grond van artikel 2 WWV vooraf kan worden bepaald. In essentie gaat het er daarbij om, dat de wegbeheerder kan nagaan, welke gedragsveranderingen een maatregel tot gevolg zal hebben en wat het effect daarvan zal zijn op de verkeersveiligheid.

Prof. ir. E. Asmussen, directeur SWOV  
Leidschendam, februari 1984

## 1. INLEIDING

De Wegenverkeerswet (WVW) is voor de Rijksoverheid een instrumentarium om nadere regels te stellen voor het verkeer. In artikel 2 staan de motieven vermeld op basis waarvan besluiten kunnen worden genomen met betrekking tot het regelen van het verkeer. Deze motieven hadden tot nu toe betrekking op:

- "a. het verzekeren van de veiligheid op de weg;
- "b. de bescherming van weggebruikers;
- "c. het instandhouden van de weg en het waarborgen van de bruikbaarheid daarvan;
- "d. het zoveel mogelijk waarborgen van de vrijheid van het verkeer".

In het ontwerp voor de wijziging van de Wegenverkeerswet wordt dit artikel 2 uitgebreid. Voortaan kunnen regels ook strekken tot:

- "a. het voorkomen of beperken van door het rijdende of stilstaande verkeer veroorzaakte overlast, hinder of schade;
- "b. het voorkomen of beperken van door het rijdende of stilstaande verkeer veroorzaakte aantasting van het karakter of van de functie van de "omgeving waarin de weg is gelegen".

De Wegenverkeerswet heeft betrekking op alle openbare wegen, buiten en binnen de bebouwde kom. De Rijkswaterstaat bereidt richtlijnen voor "met betrekking tot de belangenafweging die, in het licht van de uitbreiding van de reikwijdte van de wet, bij de vaststelling van verkeersmaatregelen moet plaatsvinden". In de concept-richtlijnen zijn mogelijkheden aangegeven om in het verkeer in te grijpen, zodat het leefmilieu waar nodig wordt beschermd. Dit ingrijpen kan ook op andere aspecten van het verkeer invloed hebben, zoals de verkeersveiligheid en de afwikkeling van het verkeer.

De Dienst Verkeerskunde (DVK) van de Rijkswaterstaat heeft de SWOV gevraagd na te gaan, wat de invloed op de verkeersveiligheid kan zijn van de maatregelen die na de wetswijziging genomen kunnen worden. Deze effecten moeten zo goed mogelijk zichtbaar worden gemaakt, zodat de richtlijnen niet in strijd komen met het verkeersveiligheidsbeleid.

In dit consult worden een aantal verkeersmaatregelen besproken, die in aanmerking komen om het leefmilieu te beschermen. Deze maatregelen zijn



ontleend aan de concept-richtlijnen van de Rijkswaterstaat. Het consult geeft vervolgens een kwalitatieve beoordeling van de invloed van die maatregelen op de verkeersveiligheid en een methode om deze effecten te kwantificeren.

Wat de belangenafweging tussen leefmilieu en verkeersveiligheid betreft, vermeldt de Memorie van Toelichting bij het wetsontwerp: "Evenals in de bestaande praktijk zullen ook in de toekomst maatregelen met betrekking tot het verkeer niet ten koste van de verkeersveiligheid mogen gaan". Hieruit is een hiërarchie in doelstellingen af te leiden: verkeersveiligheid gaat boven milieubelangen; de behartiging van de verkeersveiligheid moet eerst verzekerd zijn, voordat maatregelen ter bescherming van het leefmilieu mogen worden getroffen.

In de praktijk wordt bij het treffen van verkeersveiligheidsmaatregelen altijd al rekening gehouden met diverse andere belangen: economische, sociale, vervoers-, leefbaarheids- en ook milieubelangen.

Verkeersveiligheid kan een hogere prioriteit hebben dan milieubescherming, maar dat hoeft niet te betekenen dat een marginale verbetering van de verkeersveiligheid altijd de voorkeur heeft boven een forse vermindering van aantasting van het milieu. Het is daarom wenselijk te zoeken naar maatregelenpakketten die zowel op de verkeersveiligheid als op het milieu per saldo een positieve of neutrale uitwerking hebben. Dat kan betekenen dat een maatregel die terwille van een bepaald belang de voorkeur heeft, wordt aangepast, aangevuld of zelfs vervangen om een ander belang ook zoveel mogelijk te dienen. In dit consult worden hiertoe enkele suggesties gedaan. Het is uiteraard aan de wegbeheerders om - overeenkomstig de richtlijnen van de wetgever - per situatie de prioriteiten vast te stellen en het meest geëigende maatregelenpakket te kiezen. In dit consult kunnen dan ook geen pasklare oplossingen voor concrete situaties worden gegeven.

Samengevat is de probleemstelling voor dit consult:

1. Welke verkeersmaatregelen die de wegbeheerder na de wijziging van de Wegenverkeerswet kan treffen ter bescherming van het leefmilieu, kunnen de verkeersveiligheid beïnvloeden?
2. Wat kunnen de effecten van die maatregelen op de verkeersveiligheid zijn en met welke methoden kunnen deze effecten in concrete situaties worden vastgesteld?

3. Hoe kan gewaarborgd worden, dat de verkeersveiligheid in de belangenafweging bij het treffen van die maatregelen haar relatief belangrijke positie behoudt? De integrale belangenafweging, waarbij met name de afwikkeling van het verkeer en de financiering van maatregelen aan de orde zijn, valt buiten het kader van dit consult.

## 2. INSTRUMENTARIUM WEGENVERKEERSWET

Het instrumentarium van de Wegenverkeerswet bestaat voor een belangrijk deel uit het plaatsen van verkeersborden. Men mag veronderstellen, dat dit in de praktijk ook het belangrijkste middel zal worden om op basis van het nieuwe artikel 2 de aantasting van het milieu door het verkeer tegen te gaan. Andere mogelijke maatregelen zijn het aanbrengen van bermvoorzieningen en het stellen van eisen aan wegdek en voertuigen. Omdat de richtlijnen voor de toepassing van de Wegenverkeerswet zijn gericht op de wegbeheerder, komen maatregelen aan voertuigen hier verder niet aan de orde.

Infrastructurele maatregelen vallen in principe buiten het instrumentarium van de Wegenverkeerswet. Men zal zich echter rekenschap moeten geven van de kans dat de aanwijzingen op verkeersborden niet worden opgevolgd. Voor een beoordeling van verkeersveiligheidseffecten moet dan ook rekening worden gehouden met gedrag van verkeersdeelnemers dat niet overeenkomt met de bedoelingen van de wegbeheerder. Het consult bestaat daarom enige aandacht aan mogelijkheden om het beoogde doel van een maatregel ook daadwerkelijk te realiseren.

De onzekerheid over de wijze waarop verkeersdeelnemers reageren op verkeersmaatregelen, compliceert intussen het bepalen van verkeersveiligheidseffecten van maatregelen die gericht zijn op milieubescherming. Daarbij komt dat de kennis over verkeersveiligheidseffecten van maatregelen meestal sterk situatiegebonden is. Verkeersonveiligheid ontstaat loor een complex van factoren, waarbij ook omgevingsinvloeden een rol spelen. Een algemeen effect van een maatregel is niet altijd te geven. Daarom moet ook worden vermeld, welke omstandigheden van invloed zijn op de omvang en de richting van een effect op de verkeersveiligheid. De wegbeheerder zal dan zelf moeten bepalen, of de genoemde omstandigheden relevant zijn voor de weg(en) waar hij een maatregel wil nemen.

Om de invloed van verkeersmaatregelen op basis van de Wegenverkeerswet aan te geven, moet dus onderscheid worden gemaakt tussen:

- hoe een maatregel op het verkeersproces en -gedrag zal uitwerken;
- welke effecten daarvan op de verkeersveiligheid te verwachten zijn;
- hoe die effecten onder verschillende omstandigheden uiteen kunnen lopen.

Een volledige analyse van de verkeersveiligheidseffecten van de wijziging van artikel 2 zou moeilijk hanteerbaar zijn voor een wegbeheerder. Omdat het hier niet gaat om het verklaren van effecten maar om het voorspellen ervan, is het aantal mogelijke nuances welhaast onuitputtelijk.

Gezien de doelstelling van de richtlijnen is voor een andere weg gekozen. Er is nagegaan, wat de voornaamste maatregelen zijn voor de wegbeheerders om de wijziging van artikel 2 toe te passen en hoe deze maatregelen globaal van invloed zijn op de verkeersveiligheid.

### 3. MAATREGELEN TER BESCHERMING VAN HET MILIEU

De concept-richtlijnen geven een overzicht van mogelijke maatregelen om overlast, hinder, schade aan het milieu en aantasting van de waarde van de omgeving te beperken of te voorkomen.

Een samenvatting daarvan kan inzicht geven in de wijzigingen die relevant zijn voor de verkeersveiligheid. Er worden maatregelen onderscheiden ter beperking of voorkoming van geluidshinder, van luchtverontreiniging, van schade aan waterwingebieden, van schade aan flora en fauna en van visuele hinder.

#### 3.1. Maatregelen om de geluidshinder te beperken

Het verminderen van de verkeersintensiteit op een weg kan tot een belangrijke afname van de geluidshinder leiden, maar alleen als een weg volledig wordt afgesloten voor gemotoriseerd verkeer of voor zwaar verkeer in het bijzonder. Daarmee wordt dan ook de samenstelling van het verkeer gewijzigd: langzaam verkeer wordt van (een deel van het) snelverkeer gescheiden.

Als verkeersinstrumenten hiervoor worden in de richtlijnen genoemd:

- het weren van motorvoertuigen (openbaar vervoer en/of bestemmingsverkeer zonodig uitgezonderd);
- het weren van vrachtauto's (bestemmingsverkeer zonodig uitgezonderd);
- het weren van motorvoertuigen op twee wielen;
- het weren van bromfietsen met in werking zijnde motor;
- het weren van sluipverkeer door middel van éénrichtingsverkeer (openbaar vervoer en/of (brom)fietsers uitgezonderd).

Het weren van motorvoertuigen kan in bepaalde gevallen slechts nodig zijn in nachtelijke uren of in bepaalde perioden van het jaar.

Beïnvloeding van de verkeersafwikkeling kan eveneens invloed hebben op de geluidsoverlast, vooral bij het accelereren. De invloed van rij snelheden op geluid, los van het accelereren, begint bij snelheden van meer dan 50 km/uur merkbaar te worden en dat geldt dan vooral voor zwaar verkeer. Als verkeersinstrument voor het beperken van de snelheid van motorvoertuigen vermelden de richtlijnen een verplichte maximumsnelheid of een adviessnelheid. Aanpassing van verkeerslichten kan eveneens de noodzaak

van afremmen en weer optrekken verminderen. Aanpassing kan betekenen, dat verkeerslichten (gedurende een deel van de dag) worden uitgeschakeld. Naast eigenschappen van het verkeersproces zijn ook eigenschappen van vervoermiddelen en van het wegdek relevant voor het terugdringen van geluidsoverlast. Het profiel van banden, de kwaliteit van het wegdek en de staat van onderhoud van een auto worden genoemd. Een andere mogelijkheid om de overlast te verminderen zonder in het verkeer in te grijpen, is het aanbrengen van bermvoorzieningen.

### 3.2. Maatregelen om de luchtverontreiniging te beperken

Afname van het verkeersvolume heeft een evenredige afname van de rond de weg optredende concentraties van afvalstoffen tot gevolg. Omdat per voertuig(type) verschillende emissiepatronen voorkomen, is het van belang te weten, welke voertuigen van een weg gebruik maken.

Als verkeersinstrumenten worden genoemd: het weren van motorvoertuigen (openbaar vervoer en/of bestemmingsverkeer zonodig uitgezonderd), het weren van vrachtauto's en het weren van bromfietsen met in werking zijnde motor, met verwijzing naar een alternatieve route.

Acceleratie en congestievorming vergroten de luchtverontreiniging. Het produktievolume aan schadelijke gassen neemt toe met het toerental en heeft zo tevens een relatie met de snelheden. Die relatie is niet recht evenredig. Er is een optimaal toerental; daarboven en daaronder neemt de emissie van uitlaatgassen toe. Voor iedere versnelling is er een optimale snelheid om de verontreiniging te minimaliseren.

Als verkeersinstrumenten worden genoemd: de aanwijzing om de motor af te zetten bij geopende brug, gesloten overweg etc. en een stopverbod. Een snelheidsmaatregel komt ook in aanmerking.

Net als bij geluidsoverlast kunnen bermvoorzieningen als een filter werken voor luchtverontreiniging. Ook zijn maatregelen aan voertuigen te treffen om verontreiniging aan de bron tegen te gaan.

### 3.3. Maatregelen om de bodemverontreiniging te beperken

De invloed van de intensiteit en samenstelling van het verkeer op de verontreiniging van de bodem is deels een afgeleide van de luchtverontreini-

ging. De verkeerssamenstelling kan daarnaast een meer directe invloed hebben, namelijk door het vervoer van bepaalde stoffen die de bodem kunnen verontreinigen.

Als verkeersinstrument heeft het weren van vrachtauto's die bepaalde stoffen vervoeren, voor dit laatste betekenis.

Verontreiniging kan ook ontstaan als gevolg van parkeren, bijv. bij verzorgingsplaatsen en benzinepomstations. Het weren van geparkeerde motorvoertuigen of van losse aanhangwagens zoals kampeerwagens en het instellen van een stopverbod zijn mogelijke verkeersinstrumenten om dit tegen te gaan.

Verder wordt overwogen speciale maatregelen te treffen die een calamiteit of ongeval met vrachtauto's kunnen voorkomen. Een lagere maximumsnelheid of een inhaalverbod voor vrachtauto's zijn daarvoor instrumenten.

Tenslotte kan het gewenst zijn het gebruik van pekels en zout bij gladheid te verbieden. Het kan dan nodig zijn de weg tijdelijk af te sluiten.

#### 3.4. Maatregelen om de schade aan flora en fauna te beperken

Zelfs een geringe hoeveelheid verkeer kan aantoonbare schade aan flora en fauna berokkenen. Alle mogelijke soorten vervoerwijzen komen in aanmerking om te worden geweerd. Ook een verbod om links- of rechtsaf te slaan wordt genoemd als een mogelijk verkeersinstrument.

De verkeerssamenstelling is hier eveneens van belang, voor zover er bepaalde stoffen worden vervoerd die een groot risico kunnen opleveren. De rijsnelheden zijn van belang, omdat aanrijdingen met bepaalde categorieën wild bij een lagere snelheid beter voorkomen kunnen worden. Een maximumsnelheid en een waarschuwingsbord voor overstekend wild zijn mogelijke verkeersinstrumenten.

Het parkeren heeft een vrij aanzienlijke invloed op flora en fauna. Daarbij gaat het om vervuiling en om verstoring van het wild. Stop- en parkeerverboden komen als verkeersinstrumenten hiertegen in aanmerking. Ten slotte kan het ook hier van belang zijn af te zien van gladheidsbestrijding en een weg tijdelijk af te sluiten.

### 3.5. Maatregelen om visuele hinder tegen te gaan

Visuele hinder kan op twee manieren geïnterpreteerd worden. Het uitzicht of het zicht op een object, landschap o.i.d. kan door voertuigen worden belemmerd; en de aanwezigheid van voertuigen kan de belevingswaarde van een omgeving aantasten.

Parkeerverboden komen als eerste in aanmerking om deze hinder tegen te gaan. Vaak zal dit gepaard moeten gaan met het aanwijzen van parkeerplaatsen elders, eventueel het creëren ervan. Het weren van bepaalde categorieën voertuigen kan de visuele hinder eveneens in belangrijke mate verminderen.



#### 4. BEPALING VAN DE EFFECTEN OP DE VERKEERSVEILIGHEID

Voor het bepalen van de effecten van de in hoofdstuk 3 genoemde maatregelen op de verkeersveiligheid, geeft dit consult een kwantitatieve analysemethode, waarbij gebruik wordt gemaakt van kencijfers (zie hoofdstuk 6). Waar kencijfers niet toepasbaar zijn, zal volstaan moeten worden met een kwalitatieve, meer theoretische beoordeling van de maatregelen (zie hoofdstuk 5).

Een kencijfer geeft de gemiddelde onveiligheid van een categorie weg aan. Meestal drukt zo'n kencijfer het aantal ongevallen met slachtoffers per afgelegde voertuigkilometer uit. Het produkt van het kencijfer van een bepaalde categorie en de verkeersprestatie op een weg van die categorie geeft dus het aantal te verwachten ongevallen op die weg aan.

Voor het bepalen van verkeersveiligheidseffecten in verband met dit consult zijn kencijfers alleen te gebruiken, als een maatregel tot gevolg heeft dat:

- verkeersstromen van route veranderen en daarmee van een andere categorie weg gebruik gaan maken;
- verkeersintensiteiten op wegen van dezelfde categorie drastisch veranderen;
- een weg door wijziging van zijn karakter naar een andere categorie overgaat.

Door de produkten van verkeersprestaties en kencijfers in de voor- en nasituatie met elkaar te vergelijken is het effect van de veranderingen op de verkeersveiligheid vast te stellen.

Als men over voldoende ongevallengegevens van een weg beschikt, zijn kencijfers ook te gebruiken om vast te stellen of de onveiligheid van die weg afwijkt van het landelijk gemiddelde van de categorie waartoe hij behoort. Daarmee kan deze weg om redenen van verkeersonveiligheid een aandachtsgebied worden.

Bij dit al moet wel bedacht worden, dat elke categorisering zijn beperkingen heeft. De wegen van één categorie zijn nog niet uniform in alle kenmerken - om dat te bereiken is een bijna onuitputtelijke onderverdeling nodig.

In hoofdstuk 6, waar het gebruik van kencijfers wordt uiteengezet, is een aantal categorieën gegeven die zijn onderscheiden naar weg- en verkeers-

kenmerken. De gebruikte categorisering houdt echter geen rekening met de volgende maatregelen die voor de bescherming van het leefmilieu van belang kunnen zijn:

- wijziging van het verkeerslichtensysteem;
- regulering van parkeren;
- aanleg van bermvoorzieningen;
- veranderingen aan het wegdek.

Dit heeft twee consequenties. De eerste is, dat het effect van deze maatregelen op de verkeersveiligheid alleen kwalitatief kan worden aangegeven. De tweede is, dat bij het bepalen of de verkeersveiligheid van een weggedeelte afwijkt van het landelijk gemiddelde, rekening moet worden gehouden met speciale voorzieningen of omstandigheden die niet in het kencijfer zijn verdisconteerd.

In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van bestaande kennis uit de literatuur uiteengezet, wat voor gevolgen verkeersmaatregelen ter bescherming van het leefmilieu kunnen hebben voor de verkeersveiligheid. Hiermee kan de wegbeheerder een eerste, theoretisch inzicht krijgen in de mogelijke gevolgen voor de verkeersveiligheid van zijn maatregelen. Wanneer kencijfers niet toepasbaar zijn, zal hij alleen op deze kennis moeten afgaan.

Tevens bevat dit hoofdstuk suggesties om te verwachten negatieve effecten op de verkeersveiligheid waar mogelijk te ondervangen.

## 5. AARD EN RICHTING VAN DE EFFECTEN

Globaal zijn de maatregelen ter bescherming van het milieu onder te verdelen in:

- maatregelen die het verkeersproces beïnvloeden;
- voorzieningen in de berm;
- eisen aan het wegdek en aan voertuigen.

In dit consult gaat de belangstelling uit naar maatregelen die de wegbeheerder kan treffen. Eisen aan voertuigen blijven hiermee buiten beschouwing. Van de overige maatregelen zullen in de nu volgende paragrafen de aard en richting van de effecten worden besproken. Bij het treffen van maatregelen zal rekening gehouden moeten worden met de voorlopige richtlijnen van de Commissie RONA (1980) voor de categorie-indeling van wegen buiten de bebouwde kom. Deze richtlijnen zijn bedoeld om een veilige, vlotte en comfortabele verkeersafwikkeling te bewerkstelligen.

### 5.1. Maatregelen die het verkeersproces beïnvloeden

Beïnvloeding van het verkeersproces kan ten doel hebben, dat:

1. de verkeersintensiteit vermindert, in het bijzonder van bepaalde vervoermiddelen; dit zal in het algemeen betekenen dat een alternatieve route moet worden aangegeven;
2. de vlotheid van de verkeersafwikkeling wordt bevorderd om stilstaan en accelereren zoveel mogelijk onnodig te maken;
3. de snelheden afnemen;
4. het parkeren en stoppen wordt tegengegaan of gereguleerd.

Deze aspecten worden nu afzonderlijk behandeld, waarbij de onderlinge invloed uiteraard ook aan de orde wordt gesteld.

#### 5.1.1. Ingrijpen in verkeersintensiteiten

Het weren van vervoermiddelen op een weg kan betrekking hebben op bepaalde vervoerwijzen (bijv. zwaar verkeer) of op bepaalde ritten (bijv. doorgaand verkeer).

Verondersteld wordt, dat deze maatregelen weinig invloed hebben op de keuze om een rit al dan niet te maken en op de keuze van de vervoerwijze. Het hoofdeffect van maatregelen in deze sfeer zal zijn, dat een deel van

het verkeer wordt omgeleid, waarmee op bepaalde wegen de intensiteit vermindert en op andere wegen de intensiteit toeneemt.

Als een maatregel tot gevolg heeft dat verkeer geleid wordt naar een weg van een andere categorie, dan moet worden nagegaan of het aantal potentiële conflictsituaties op die weg groter is. De kencijfers in hoofdstuk 6 geven enkele verschillen tussen categorieën aan. Het zal duidelijk zijn, dat doorgaand snelverkeer beter over een rondweg buiten de stad dan door woonstraten in de stad kan worden geleid. Een voorbeeld van een hiërarchie naar categorie weg binnen de bebouwde kom is: woonerf, woonstraat, buurtontsluitingsweg, wijkverzamelweg, stadsroute en rondweg langs de bebouwde kom.

Belangrijke kenmerken waarmee categorieën worden onderscheiden, zijn de soorten vervoerwijzen die op een weg van een bepaalde categorie worden samengebracht en de functie van het weggebruik.

In een woonerf behoort alleen verkeer te zijn dat daar zijn bestemming vindt en verder vinden daar verblijfsactiviteiten plaats. In principe kunnen er alle vervoerwijzen voorkomen. Vanwege deze menging van verkeerssoorten en de variatie van manoeuvres van de verschillende weggebruikers, moeten veiligheidsvoorzieningen getroffen worden die anticipatie op conflicten en conflictbeheersing mogelijk maken, zoals snelheidsremmende maatregelen.

Een woonerf is te beschouwen als de laagste wegcategorie. Hoe hoger een wegcategorie is, hoe minder verblijfsactiviteiten op of rond de weg zijn toegestaan, hoe meer aparte rijbanen er zijn voor het langzaam verkeer (of dit verkeer wordt geheel geweerd) en hoe groter de verplaatsingsafstand van het toegestane verkeer zal zijn. De veiligheidsvoorzieningen zullen anders zijn, de toegestane snelheden kunnen hoger zijn. Wanneer deze samenhang wordt doorbroken - bijv. als verkeer door een woongebied wordt geleid zonder dat het daar zijn begin- of eindpunt heeft - zal het aantal conflictsituaties kunnen toenemen. Op deze samenhang zal gelet moeten worden, indien verkeer van een weg geweerd wordt en naar een alternatieve route wordt verwezen.

Het verkeersproces is gemakkelijker te beïnvloeden op nieuw aan te leggen wegen dan op bestaande wegen. Sinds de zeventiger jaren wordt internationaal gezocht naar de beste middelen om de intensiteiten van het ge-

motoriseerde verkeer op bepaalde bestaande wegen in woonwijken en stadscentra te beperken. Langzamerhand is een aantal principes bekend die een goed uitgangspunt zijn voor maatregelen (Kraay e.a., 1982). In een aantal studies werd ook het effect op de kwaliteit van het milieu geëvalueerd. Als instrumenten voor maatregelen in woongebieden gelden onder andere: het afsluiten van straten; het instellen van éénrichtingsverkeer; beperking van rijsnelheden m.b.v. fysieke obstakels, wegversmallingen en onderbrekingen van rechtstanden.

Het afsluiten van straten heeft positieve resultaten gehad, maar de mate waarin hangt af van de gebruikte methode, aldus Kraay e.a.

Van het instellen van éénrichtingsverkeer is een algemeen positief of negatief effect op de verkeersveiligheid niet aan te tonen (SSVV, 1977). Eénrichtingsverkeer kan tot gevolg hebben dat sluipverkeer wordt geweerd en dat de verkeerssituaties vereenvoudigd worden. Door dit laatste worden verkeerssituaties beter te overzien en het gedrag van anderen beter te voorspellen. Een negatief bij-effect kan echter optreden, als snelheden toenemen doordat bij bepaalde manoeuvres geen voorrang meer hoeft te worden verleend.

Bij het aanwijzen van een alternatieve route is de aantrekkelijkheid van die route van belang om het gewenste gedrag te bereiken. Als de kwaliteit van de wegkenmerken op de alternatieve route beter is, behoeft het geen bezwaar te zijn, dat ze wat langer is, ook niet voor de verkeersveiligheid.

Janssen (1981) veronderstelt, dat wegen met continuïteit in de weg- en verkeerskenmerken bij weggebruikers de voorkeur hebben boven wegen met veel tijd- en plaatsafhankelijke variatie in kenmerken. De routekeuze kan vereenvoudigd worden door een hiërarchisch stelsel van wegennetten naar verkeersfunctie. Verder wijst Janssen op het belang van uniforme richtlijnen voor de vormgeving van wegen, waarmee verkeerssituaties goed herkenbaar en voorspelbaar zijn. Toepassing van functionele en herkenbare wegcategorieën zal naar verwachting de verkeersveiligheid gunstig beïnvloeden.

Oei (1983) wijst erop dat bij aanwijzingen of adviezen aan weggebruikers, bijv. ten behoeve van routekeuze of snelheden, statische informatie in het algemeen minder effect heeft dan informatie met flexibele systemen, die kunnen variëren naar tijd, plaats en omstandigheden. Flexibele sys-

temen hebben als bijkomend voordeel dat genuanceerde en gedetailleerde aanwijzingen gegeven kunnen worden, die logischer zijn voor de weggebruiker. Verondersteld wordt, dat dit de discipline vergroot. Oei geeft een overzicht van route-informatiesystemen.

Als een maatregel ertoe leidt, dat verkeer op een weg verlegd wordt naar een weg van dezelfde categorie, moet vooral gelet worden op de intensiteiten die dat tot gevolg heeft. Er is een relatie tussen verkeersintensiteiten en ongevallenkans. Deze relatie is niet zodanig, dat bij een hogere intensiteit het aantal ongevallen recht evenredig toeneemt. Zo is op autosnelwegen de kans op een ongeval per afgelegde kilometer hoger bij lage intensiteiten, zoals blijkt uit de kencijfers in hoofdstuk 6. Wellicht kan in het algemeen voor het wegennet gesteld worden, dat de kans op een ongeval per afgelegde kilometer het grootst is bij lage en bij hoge intensiteiten.

Als het verkeer over verschillende wegen van eenzelfde categorie geleid kan worden, dan verdient het dus aanbeveling om erg lage en erg hoge intensiteiten te voorkomen. Let wel, dit geldt alleen voor wegen van een zelfde categorie. Het is niet de bedoeling verkeer van een drukke wijkontsluitingsweg naar een rustige woonstraat te leiden.

Wat is nu vanuit verkeersveiligheidsoogpunt de toetssteen bij de vraag, of verkeer over een alternatieve route mag worden geleid? Zo'n maatregel kan namelijk tot gevolg hebben, dat de verkeersonveiligheid op de ene weg afneemt, maar op de andere toeneemt.

Om te beginnen mag het totale effect van de maatregelen op de verkeersveiligheid in het gehele invloedsgebied niet negatief zijn. Daarnaast mag geen enkele weg in het invloedsgebied onveiliger worden dan het gemiddelde van de categorie waartoe hij behoort. Concretisering van deze uitgangspunten komt aan de orde in de richtlijnen van de Rijkswaterstaat.

#### 5.1.2. Bevorderen van een vlotte verkeersafwikkeling

Een vlotte en regelmatige verkeersafwikkeling kan in theorie een positief effect op de verkeersveiligheid hebben, als daardoor verkeerssituaties beter voorspelbaar worden en bestuurders minder handelingen behoeven te verrichten. Een negatief effect kan optreden, doordat de snelheden toenemen. De verkeersafwikkeling op een bepaalde route kan bevorderd worden

met behulp van verkeerslichtenregelingen. De invloed van verkeerslichtenregelingen op de verkeersveiligheid is van verschillende factoren afhankelijk. Een recente studie, die overigens niet de verkeersafwikkeling tot onderwerp had, vormt daarvan een illustratie. Deze studie van Welleman (1982) was bedoeld om conflicten te analyseren tussen (brom)fietsen en motorvoertuigen op geregelde kruispunten met vrijliggende fietspaden. Daarbij bleek dat een regeling die bepaalde conflicten vermindert (in dit geval tussen rechtdoorgaande (brom)fietsers en rechtsafslaande motorvoertuigen), tot een toename van andere conflicten kan leiden (in dit geval tussen rechtdoorgaande (brom)fietsers en kruisende motorvoertuigen). De ongelijkwaardigheid tussen conflicterende vervoerwijzen is in dit verband van belang (bij de conflicten met rechtsafslaand verkeer waren relatief veel vrachtauto's betrokken, waarmee ernstiger ongevallen gebeuren). Verder zijn van belang: de kans op overtreding van de roodlichtdiscipline (wat meestal gepaard gaat met hoge snelheden), de vormgeving van kruispunten en de botsingshoek bij een ongeval. Algemene richtlijnen zijn dus moeilijk te geven, ingrijpen in verkeerslichtenregelingen zal op deze aspecten moeten worden beoordeeld.

### 5.1.3. Beperken van de snelheden

Wanneer de snelheden lager worden, heeft dat in het algemeen een positief effect op de verkeersveiligheid, zo wordt aangenomen. Bekend is, dat bij een lagere snelheid de remweg korter is.

In verkeersstromen kan een lagere gemiddelde snelheid leiden tot een kleinere spreiding in de snelheidsverdeling. Dit bevordert de homogeniteit in de bewegingspatronen van het verkeer, wat weer leidt tot minder gevaarlijke manoeuvres en een betere voorspelbaarheid van die manoeuvres. Lagere snelheden leiden voorts tot lagere botssnelheden. De botssnelheid is één van de factoren die de afloop van een botsing bepalen. Over het algemeen geldt: hoe hoger de snelheid, des te groter de schade en de kans op letsel. Een duidelijke ondersteuning van deze stelling vindt men in de ongevallenstatistieken bij een vergelijking tussen ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom. Zo is de verhouding tussen doden en gewonden - een indicatie voor de ernst van de afloop - bij ongevallen buiten de bebouwde kom aanzienlijk groter dan binnen de bebouwde kom. Ashton & Mackay (1979; aangehaald in: Wegman, 1981) hebben vastgesteld,

dat een botssnelheid van meer dan 30 km/uur bij voetgangers meestal ernstig letsel met zich meebrengt, terwijl bij lagere botssnelheden de letsels in het algemeen van minder ernstige aard zijn. Overigens hangt de mate waarin een snelheidsgemiddelde op een bepaalde weg meer of minder veilig kan worden genoemd, sterk af van de categorie waartoe die weg behoort. Op een weg van een hogere categorie zijn hogere snelheden minder onveilig dan op een weg van een lagere categorie. Op een weg van een hogere categorie stellen de weg- en verkeerssituaties namelijk minder hoge eisen aan de weggebruikers, althans bij een gelijk blijvende rij-snelheid.

Volgens Wegman (1981) is het opvallend, dat de discussies in Nederland over de verkeersonveiligheid veelal betrekking hebben op autosnelwegen en woonstraten. Dit geldt ook voor de discussie over snelheden. Wegman vindt dit opvallend, omdat op die wegen slechts een klein gedeelte van alle verkeersdoden en -gewonden valt, terwijl er bovendien nog maar weinig generaliseerbare kennis is over de effectiviteit van snelheidsbeperkende maatregelen voor de verkeersveiligheid.

Als men de snelheden wil reduceren met behulp van een verkeersbord, kan men kiezen tussen een limiet en een advies. Het effect van een limiet of advies op het rijgedrag is groter naarmate beter is aangegeven waarom de regel is ingesteld. Uit een groot aantal studies blijkt echter, dat fysieke maatregelen een veel groter effect hebben op het snelheidsgedrag dan het uitsluitend plaatsen van borden.

Wegman (1982) vindt dat adviessnelheden aan een aantal functionele vereisten moeten voldoen om de weggebruikers te leren wat zij moeten doen. Voor dit leereffect is het essentieel dat niet-opvolgen van het advies altijd en in dezelfde mate discomfort oplevert, dat een snelheidsadvies wordt gegeven op alle plaatsen die er voor in aanmerking komen en dat nergens ten onrechte een snelheidsadvies wordt gegeven. Bij niet effectieve toepassingen zal de maatregel devalueren, dus minder serieus worden genomen, aldus Wegman. Bij toepassing uit milieu-overwegingen zou een nog grotere terughoudendheid betracht moeten worden, omdat de eigen veiligheid of het comfort van de bestuurder of zijn passagiers dan nauwelijks in het geding is.



#### 5.1.4. Reguleren van het parkeren

In woonstraten wordt regulering van het parkeren om de volgende redenen aanbevolen (SWOV, 1980): verbeteren van oversteekmogelijkheden voor voetgangers, verminderen van de kans op ongevallen voor spelende kinderen, visueel verbeteren van de woonstraat en reserveren van ruimte voor auto's van bewoners.

Oai (1933) wijst op ervaringen die zijn opgedaan met parkeergeleidings-systemen.

Over parkeren buiten de bebouwde kom, op parkeerplaatsen, is minder bekend. De aanbevelingen voor woonstraten lijken daar niet van toepassing. Het zal afhangen van de uitmonstering van de op- en afritten van parkeervoorzieningen, of regulering van het parkeren een positieve invloed heeft op de verkeersveiligheid.

#### 5.2. Voorzieningen in de berm

Bermvoorzieningen kunnen zowel de kans op een ongeval als de afloop ervan beïnvloeden. We zullen elk van beide effecten afzonderlijk bespreken.

##### 5.2.1. De afloop van een botsing

De botsveiligheid van wegbermen is het meest gediend met obstakelvrije zones. De breedte van die zone dient afgestemd te zijn op het type weg. Bevindt zich bijvoorbeeld op een weg van een hoge categorie een boom dicht langs de rijbaan, dan is afscherming wenselijk. Het risico is dan met de huidige technische hulpmiddelen nog maar weinig groter dan bij een obstakelvrije zone.

Er zijn ook bermvoorzieningen die bij een botsing maar weinig gevaar hoeven op te leveren, mits ze op de juiste wijze worden aangebracht. Te denken valt aan aarden wallen en andere geluidwerende constructies. Bij groenvoorzieningen zijn buigzame niet-stamvormende struiken te gebruiken.

##### 5.2.2. De kans op een botsing

Over het effect van bermvoorzieningen op het ontstaan van ongevallen kan het volgende worden opgemerkt:

- het uitzicht bij kruispunten en in bochten moet voldoende verzekerd zijn; struikgewas kan hier dus negatief uitwerken;
- begroeiing en andere voorzieningen dichtbij de rijbaan kunnen een snelheidsverminderend effect hebben; anderzijds neemt de kans op een botsing tegen die voorzieningen toe naarmate ze dichterbij de rijbaan staan.

### 5.3. Eisen aan het wegdek

Eisen aan het wegdek kunnen betrekking hebben op markeringen op het wegdek en op de structuur van het wegdek zelf. De gegevens in de paragraaf over de wegdekstructuur zijn gebaseerd op informatie van het Studiecentrum Wegenbouw (SCW).

#### 5.3.1. Wegmarkeringen

Er bestaan wegmarkeringen die geluidshinder veroorzaken, de zogenaamde geprofileerde wegmarkeringen. Dichtbij een woonbestemming kan de hinder hiervan het aanvaardbaarheidsniveau overschrijden.

Geprofileerde wegmarkeringen hebben een functie bij duisternis op een nat wegdek. De markering komt niet geheel onder water te staan doordat er openingen in de markering zijn. In het algemeen is er binnen de bebouwde kom nabij woningen voldoende openbare verlichting om geprofileerde wegmarkeringen overbodig te maken. Op plaatsen waar de verkeersveiligheid gediend is met deze markeringen, zal de geluidshinder dus niet vaak van betekenis zijn. Waar dit desondanks wel het geval is, kan de hinder verminderd worden door de openingen niet op een constante afstand van elkaar te houden. Want bij een constante afstand ontstaat er geluid op één toonhoogte, wat minder goed te verdragen is.

#### 5.3.2. Wegdekstructuur

Er is een belangenconflict mogelijk tussen eisen aan het wegdek om geluidshinder tegen te gaan en om slippen te voorkomen, maar dit conflict is niet per se onvermijdelijk.

De beste oplossing wordt bereikt door zogenaamd zeer open asfalt als deklaag te gebruiken. Bij nat weer heeft dit duidelijk betere stroefheidseigenschappen dan de huidige standaard asfaltsamenstelling. Het geluid is 2 tot 4 dbA minder.

Voor oppervlaktebehandelingen is vanuit stroefheidseisen een bitumineus kleefmiddel, afgestrooid met steenslag, een goed middel. Dit veroorzaakt echter 2 tot 4 dbA meer geluid.

Cementbeton geeft duidelijk meer geluidshinder dan asfaltbeton, vooral als het vanwege stroefheidseisen grof is gegroefd.

Tegenover de hogere kosten van zeer open asfaltbeton staat naast de al genoemde voordelen ook nog het voordeel dat de rolweerstand erg laag is. De brandstofbesparing die dat tot gevolg heeft, weegt op tegen de hogere kosten.

## 6. HET GEBRUIK VAN KENCIJFERS

Maatregelen die het verkeersproces beïnvloeden, kunnen ook effect hebben op de verkeersveiligheid. Van de wegbeherende instantie wordt verwacht dat zij de aard en de grootte van dit effect aangeeft en dat zij vaststelt of de desbetreffende verkeerssituatie (on)veilig is of wordt, vergeleken met soortgelijke situaties. Om dit vast te stellen kunnen zogenaamde kencijfers worden gebruikt. Dan zullen echter eerst de volgende vragen moeten worden beantwoord:

- a. in welke grootheden (indicatoren) wordt de mate van verkeersonveiligheid uitgedrukt;
- b. welke waarde wordt als norm (kencijfer) gehanteerd en hoe groot mag de afwijking van deze waarde zijn voordat de uitspraak "relatief (on)veilig" geldt;
- c. welke procedure kan worden gevolgd voor het vaststellen van effecten van maatregelen?

De voorstellen die in de volgende paragrafen worden gedaan voor het gebruik van kencijfers zijn bedoeld als aanzet voor een landelijke aanpak. In bijlage 1 wordt aangegeven, welke gebiedsindeling gehanteerd zou kunnen worden om verkeerssituaties vergelijkbaar te maken.

Met gegevens uit enkele verkeersonveiligheidsonderzoekingen zijn voorlopige kencijfers berekend (zie bijlage 2).

### 6.1. Keuze van indicatoren

De kwantificering van de verkeersonveiligheid begint met het totale aantal verkeersongevallen dat in Nederland gedurende een bepaalde periode wordt geregistreerd. Voorgesteld wordt gebruik te maken van het aantal ongevallen met slacntoffers (doden en gewonden). Ongevallen met uitsluitend materiële schade worden minder betrouwbaar geregistreerd dan letselongevallen. Het aantal ongevallen met dodelijke afloop is bij beschouwing van meer gedetailleerde verkeerssituaties al gauw te klein om nog statistisch betrouwbaar te zijn.

De kenmerken die relevant zijn voor kwantificering van de verkeersonveiligheid uit een oogpunt van wegbeheer, kunnen betrekking hebben op verschillen in het verkeersproces. Het belangrijkste zijn uiteraard de kenmerken die te maken hebben met de verschillen in de bewegingskarak-

teristieken van de vervoermiddelen die deelnemen aan het verkeersproces. De afgeleide kenmerken zijn: soort, hoeveelheid, bewegingsrichting en mogelijke manoeuvres van vervoermiddelen. Verkeerssituaties kunnen op dit soort kenmerken worden onderscheiden; zie bijlage 1. De indicatoren voor de verkeersonveiligheid per verkeerssituatie zijn dan ook gedifferentieerd naar deze kenmerken.

Bij de hier voorgestelde indicatoren worden de aantallen ongevallen en slachtoffers gerelateerd aan de frequentie van voorkomen van de verkeerssituatie naar plaats en naar tijd en aan de frequentie van gebruik van die situatie. De frequenties van voorkomen en gebruik worden verwerkt in één of meer expositiematen. De verkeersveiligheidsindicatoren die zo ontstaan, geven aan in welke mate verkeerssituaties ongevallen en slachtoffers opleveren, gegeven het gebruik - de hoeveelheid verkeer - van die situaties. De meest eenvoudige expositiemaat is het aantal voertuigen of personen dat zich verplaatst over een bepaalde afstand en/of gedurende een bepaalde tijd binnen de beschouwde verkeerssituatie. Een complexe expositiemaat ontstaat wanneer onderscheid wordt gemaakt naar vervoerwijze of wanneer de voertuigen worden onderscheiden naar soort en/of bewegingsrichting. Het ligt dan voor de hand niet alleen de expositiemaat, maar ook de aantallen ongevallen te onderscheiden naar soort betrokken voertuigen en/of ongevalsmanoeuvre resp. de aantallen slachtoffers te onderscheiden naar vervoerwijze. In die gevallen wordt de verkeerssituatie opgedeeld in kleinere eenheden met elk een onveiligheidsindicator.

## 6.2. Indicatoren als kencijfers

De meest eenvoudige indicator ontstaat door het aantal ongevallen resp. slachtoffers dat binnen de beschouwde verkeerssituatie over een bepaalde afstand en/of gedurende een bepaalde tijd geregistreerd is, te delen door de aantallen voertuigen resp. personen die zich in die situatie over die afstand en/of gedurende die tijd verplaatsen. De gemiddelde waarde van de indicatoren van soortgelijke verkeerssituaties kan als kencijfer voor die situaties worden aangemerkt. De spreiding (standaardafwijking) in de waarden van de indicatoren kan het gebied aangeven waarbinnen de verkeersveiligheid als normaal te beschouwen is; daarbuiten is dan sprake van relatief veilige en onveilige situaties.

Wanneer men op het niveau van wegnetten een vergelijking wil maken, kan dat in eerste instantie worden gedaan volgens het criterium: aantal ongevallen of slachtoffers per kilometer weglengte over een bepaalde periode. Met de waarde van de weglengte per wegennet en de waarde van de ongevallen- of slachtofferdichtheid is het mogelijk in absolute zin, d.w.z. zonder rekening te houden met de hoeveelheid verkeer, bepaalde wegnetten als aandachtsgebied aan te wijzen. Als kencijfer verdient echter de voorkeur het aantal ongevallen resp. slachtoffers per afgelegde kilometer over een bepaalde periode. De waarde van dit kencijfer wordt bepaald door het gemiddelde van de indicatoren voor de afzonderlijke wegnetten. Behoudens bij het eerste wegennet, zijn kencijfers te berekenen voor groepen van wegnetten: tweede en derde wegnetten buiten de bebouwde kom en wegnetten in de afzonderlijke verkeers- en verblijfsgebieden binnen de bebouwde kom. Elk subwegennet levert een waarde (indicator) voor het berekenen van het kencijfer voor de totale groep van wegnetten. Met de spreiding in de waarden van de indicatoren worden de grenzen aangegeven van relatief veilige en onveilige subwegennetten. Bij vergelijking van onderdelen van wegnetten in de vorm van routes kunnen dezelfde indicatoren worden gehanteerd als bij wegnetten. Al gauw ontstaat hierbij de behoefte om uit te splitsen naar wegvakken en kruisingen. Immers, op de kruisingen is de ongevallendichtheid over het algemeen hoger dan op de wegvakken door de aanwezigheid van in- en uitvoegende en kruisende voertuigen.

Worden wegvakken en kruisingen onderscheiden, dan wordt de indicator aangepast. Voor wegvakken kan dezelfde indicator gelden; voor kruisingen wordt voorgesteld het aantal ongevallen resp. slachtoffers te delen door het aantal voertuigen resp. personen dat de kruising passeert gedurende een bepaalde periode. Kencijfers kunnen worden berekend per weg- of kruisingstype, per wegcategorie of kruisingen van wegcategorieën, per intensiteitsklasse of combinatie van intensiteitsklassen en per conflictsituatie. Differentiatie naar conflictsituaties vereist indicatoren waarin het aantal ongevallen resp. slachtoffers in die conflictsituaties wordt gerelateerd aan het aantal voertuigen resp. personen dat potentieel bij de conflicten betrokken is gedurende de beschouwde periode. Voor landelijke kencijfers lijkt de laatste differentiatie te gedetailleerd.

### 6.3. Procedure voor het bepalen van effecten van maatregelen

Om het effect van verkeersmaatregelen op het aantal ongevallen te berekenen wordt in grote lijnen de volgende procedure voorgesteld:

- a. Stel het invloedsgebied van de maatregel vast. Het invloedsgebied omvat alle onderdelen van het wegennet waar het type van de verkeerssituaties (zie bijlage 3) en/of de hoeveelheid verkeer veranderen ten gevolge van de maatregel.
- b. Bepaal voor elke verkeerssituatie binnen het invloedsgebied het type en de hoeveelheid verkeer met en zonder de invoering van de maatregel.
- c. Bereken voor elke verkeerssituatie met en zonder de maatregel het aantal ongevallen met slachtoffers over een bepaalde periode met behulp van het kencijfer "aantal ongevallen met slachtoffers per hoeveelheid verkeer" (bijvoorbeeld aantal afgelegde voertuigkilometers of aantal gepasseerde voertuigen).

Wanneer van de beschouwde verkeerssituaties betrouwbare indicatoren te geven zijn vóór de maatregel, dan kan rekening worden gehouden met de afwijking van de indicatoren ten opzichte van de kencijfers voor die situaties ná de maatregel.

- d. Tel de berekende aantallen ongevallen op voor het invloedsgebied en vergelijk de aantallen over de perioden met en zonder de maatregel. Het verschil levert het gekwantificeerde effect in termen van een toe- of afname van het aantal ongevallen met slachtoffers ten gevolge van de maatregel.

Het eventuele effect van de maatregel op de waarden van het kencijfer is hier buiten beschouwing gebleven. Er zijn evenwel maatregelen denkbaar die de veronderstelde relatie per type verkeerssituatie tussen hoeveelheid verkeer en aantal ongevallen wijzigen (zie hoofdstuk 5). Voor een beperkt aantal maatregelen zijn op basis van onderzoek en ervaring aannamen te doen over de omvang en/of aard van die wijziging in de kencijfers. Zo die er zijn, kunnen de kencijfers voor de periode met de maatregel gecorrigeerd worden opgenomen in de berekening van het aantal ongevallen met slachtoffers.

## 7. DISCUSSIE

In dit consult is de relatie aan de orde tussen de effecten van verkeersmaatregelen op het milieu en op de verkeersonveiligheid. Deze relatie wordt echter slechts besproken met het oog op bepaalde verkeerssituaties, waarin sprake is van een zodanige belasting van het milieu dat maatregelen worden overwogen. Bij het treffen van maatregelen moet zoveel mogelijk worden volstaan met het aanbrengen van verkeerstekens.

De wijziging van artikel 2 van de Wegenverkeerswet is een uitvloeisel van de toenemende aandacht voor de invloed van het verkeer op het milieu. De relatie tussen verkeersveiligheid en milieu zou in het algemeen stelselmatiger aan de orde kunnen komen. Dus niet alleen bij overschrijding van bepaalde normen of bij het treffen van verkeersmaatregelen, maar ook bij het opstellen van plannen voor de ruimtelijke ordening en van verkeers- en vervoerplannen, bij het bevorderen van bepaalde vervoerwijzen ten koste van andere, bij infrastructurele reconstructies, in de ontwerp-fase van nieuwe wegen. Bij al die activiteiten kan systematisch worden gezocht naar oplossingen die zowel de verkeersveiligheid als het milieu optimaal dienen.

In aansluiting op dit consult werkt de SWOV aan het opstellen van een handleiding om de kennis uit dit consult toe te passen en kencijfers voor de verkeersonveiligheid te gebruiken voor het vaststellen van effecten van maatregelen. Daarbij is het de bedoeling één of meer theoretische of praktijkvoorbeelden uit te werken.

De voorlopige kencijfers uit bijlage 2 zijn slechts bedoeld om aan te geven in welke orde van grootte de getallen liggen en om een beoordeling mogelijk te maken of met dit soort kencijfers de verkeersonveiligheid op het Nederlandse wegennet uniform gekwantificeerd en genormeerd kan worden. De wegen zullen eerst onderscheiden moeten worden naar bebouwing. Verder rechtvaardigen de verschillen in verkeersprocessen en in kencijfers een onderverdeling naar wegcategorieën. Ook het onderscheid binnen enkele categorieën tussen enkel- en dubbelbaans lijkt belangrijk. Voor het kencijfer "aantal ongevallen per kilometer weglengte" is een groter aantal intensiteitsklassen gewenst dan in bijlage 3 is voorgesteld. Elke wegcategorie (enkel-, resp. dubbelbaans) zal een specifieke klasse-indeling vragen voor de intensiteiten. Het aantal rijstroken per rijbaan zal



met name voor de hoogste en laagste wegcategorieën van belang zijn (gedetailleerde gegevens zijn nog niet te leveren).

De betekenis van de aanwezigheid van parallelvoorzieningen voor de grootte van het kencijfers is nog onduidelijk. Met de beschikbare gegevens is een onderverdeling gemaakt naar algemene en specifieke snelheidslimieten. Er is een aanwijzing dat de kencijfers een hogere waarde hebben voor de verkeerssituaties met specifieke limieten. Dit onderscheid lijkt derhalve zinvol.

De schematische indeling voor het Nederlandse wegennet volgens bijlage 3 is slechts ten dele in te vullen met de beschikbare gegevens. Merendeels zijn het slechts indicatieve waarden voor de kencijfers.

Binnen de bebouwde kom is op dit moment nauwelijks een onderverdeling te maken. Buiten de bebouwde kom is voor de autosnelweg vrij veel bekend en hebben de kencijfers een meer definitief karakter. De kencijfers voor de overige categorieën geven nog problemen, met name de kencijfers voor de kruisingen.

In een vervolgstudie zal dit nader kunnen worden uitgewerkt. Een onderzoekset in die richting zal nauw verbonden zijn met de onderzoekactiviteiten binnen het project Veiligheidscriteria voor Verkeersvoorzieningen.

LITERATUUR

Commissie RONA (Werkgroep Basiscriteria). Categorie-indeling voor wegen buiten de bebouwde kom. 1930.

Janssen, S.F.M.C. Categoriëring van wegen buiten de bebouwde kom. R-81-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1981.

Kraay, J.H.; Mathijssen, M.P.M. & F.C.M. Wegman. De verkeersonveiligheid in woonwijken. Publicatie 1982-1N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1982.

Oei, H.L. Beïnvloeding van het verkeersgedrag in stedelijke gebieden met signaleringssystemen. R-83-7. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1983.

SSVV. Interimrapport inzake effect van het invoeren van éénrichtingsverkeer op de verkeersveiligheid in woonwijken. Stuurgroep Stedelijke Verkeersveiligheid, 1977.

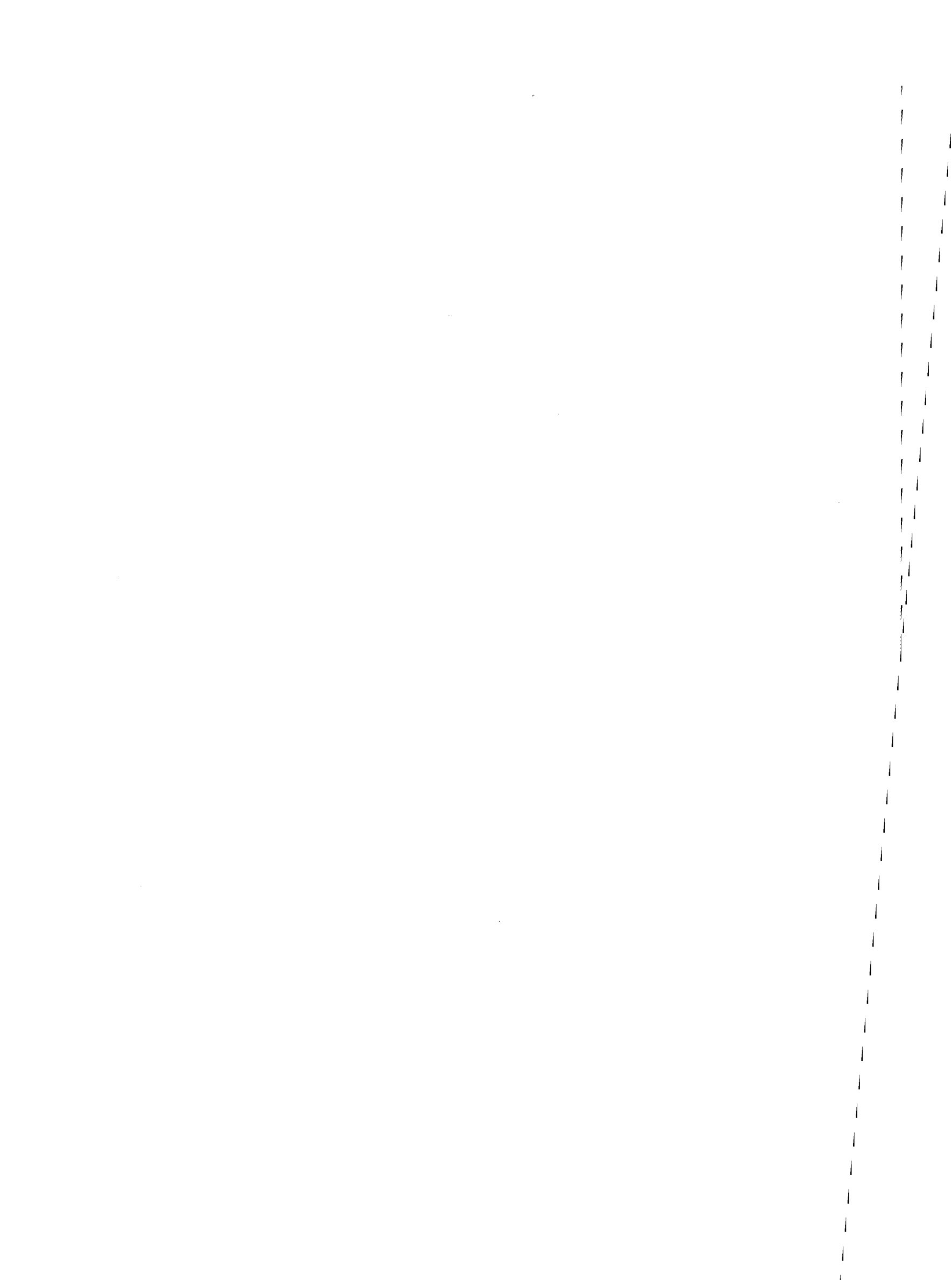
SWOV. Verkeersveiligheid in woongebieden. Een samenvatting van kennis, inzichten en ervaring in verscheidene landen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Voorburg, 1981.

Wegman, F.C.M. Snelheidsbeperkingen in Nederland. R-81-25. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1981.

Wegman, F.C.M. Adviesnelheden. R-82-35. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1982.

Welleman, A.G. Conflictvrije fasen voor (brom)fietsers II. R-82-21 II. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1982.

Wijziging van de Wegenverkeerswet. Tweede Kamer der Staten-Generaal zitting 1979-1980 16092.



BIJLAGE 1: INDELING VAN VERKEERSSITUATIES

## 1. INLEIDING

Uitgangspunt voor de indeling van verkeerssituaties is het verkeersproces dat zich binnen een situatie afspeelt, met al zijn potentiële conflicten. Dat proces wordt beschreven in termen van bewegingsmogelijkheden van de vervoermiddelen (en van de voetgangers), onderscheiden naar:

- a) soort vervoermiddel;
- b) hoeveelheid vervoermiddelen per tijdseenheid;
- c) manoeuvres.

Verkeersprocessen kunnen in principe onderscheiden worden naar een aantal combinaties van bovengenoemde verkeerskenmerken.

Bijvoorbeeld:

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

Een geheel andere (onvergelijkbare?) situatie is:

Verkeerssituatie 2: alle soorten vervoermiddelen kunnen voorkomen; de intensiteiten zijn verschillend per soort vervoermiddel en sterk wisselend in de tijd; alle vormen van kruisend, overstekend, in- en uitvoegend verkeer kunnen voorkomen.

Deze laatste beschrijving kan betrekking hebben op een enkel kruispunt binnen de bebouwde kom, maar kan even goed gelden voor het hele Nederlandse wegennet. Dat wil zeggen, dat de eenheid van indeling van belang is. Hierbij zijn drie niveau's te onderscheiden:

- wegennetten: het totale samenstel van wegvakken en kruisingen;
- onderdelen van wegennetten: samenstel van wegvakken en kruisingen, bijvoorbeeld een route;
- afzonderlijke kruisingen en wegvakken.

Op elk niveau is de keuze van begin en einde van een eenheid arbitrair. De keuze van het niveau wordt bepaald door de verkeerssituaties die met elkaar vergeleken moeten worden.

De mate van detaillering van het verkeersproces is eveneens arbitrair, maar een verkeerssituatie die een unieke beschrijving heeft gekregen, is niet meer met een andere te vergelijken. Verder wordt de mate van detaillering beperkt door de absolute mate van verkeersonveiligheid. Dit in

verband met de statistische betrouwbaarheid van de vergelijkingsmaat.

Zoals eerder is gezegd, kunnen de verkeersprocessen in principe onderscheiden worden naar combinaties van verkeerskenmerken. Een deel van die kenmerken zal in de praktijk echter moeilijk te verzamelen zijn. In plaats daarvan kunnen beter wegkenmerken worden verzameld, waarvan bekend is dat ze een sterke relatie hebben met de desbetreffende verkeerskenmerken.

In de volgende hoofdstukken worden voorstellen gedaan voor de indeling van wegvakken respectievelijk kruispunten. De indeling van wegnetten of onderdelen daarvan kan worden gebaseerd op de indelingen van de wegvakken en kruisingen. Een wegnet wordt dan gekarakteriseerd door de lengte van de wegvakken resp. het aantal kruisingen per onderscheiden type. Hoe wegnetten met verschillende frequenties van wegvakken en kruisingen onderling vergeleken kunnen worden, is een probleem dat pas kan worden opgelost wanneer bekend is hoe sterk deze frequenties variëren en welke wegnetten of onderdelen onderscheiden worden bij de probleemstelling.

## 2. INDELING VAN WEGVAKKEN

Voor wegvakken wordt voorgesteld een onderscheid te maken naar de volgende weg- en verkeerskenmerken:

1. Bebouwing. In het algemeen zijn er grote verschillen in verkeersprocessen binnen en buiten de bebouwde kom ten aanzien van soorten vervoermiddelen (met name voetgangers en openbaar vervoer) en van mogelijke manoeuvres (met name kruisend en overstakend verkeer) en dus van mogelijke conflicten.

2. Wegcategorie. Een verkeerssituatie wordt bepaald door de mogelijke aanwezigheid op de hoofdrijbaan van één of meer soorten vervoermiddelen (met elk hun specifieke bewegingsmogelijkheden). Onderscheiden worden de volgende wegcategorieën (vgl. RONA-indeling):

- Autosnelwegen; toegestaan zijn motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 60 km per uur.
- Autowegen; toegestaan zijn motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 40 km per uur.
- Wegen met een gesloten-verklaring voor motorvoertuigen die niet sneller kunnen en mogen dan 20 km per uur en/of voor fietsen en bromfietsen. (In de praktijk komen ook wegen voor met een gesloten-verklaring voor motorvoertuigen die niet sneller kunnen en mogen dan 40 km per uur en voor fietsen en bromfietsen. Deze situatie is in principe gelijk aan die op de autoweg maar verschilt in verkeersregels, bijv. stoppen en keren is op de autoweg niet toegestaan. Het valt te overwegen verkeerssituaties met deze volledige gesloten-verklaring onder de categorie autoweg te rekenen.)
- Wegen voor gemengd verkeer (alle vervoermiddelen). Afhankelijk van de bebouwing kan verder onderscheid worden gemaakt naar situaties waar voetgangers op de rijbaan toegestaan zijn (veelal buiten de bebouwde kom en in woonerven) en situaties waar voetgangers, behalve bij oversteken, niet op de rijbaan toegestaan zijn (veelal binnen de bebouwde kom waar trottoirs liggen).

3. Rijrichting en aantal hoofdrijbanen. Het onderscheid naar rijrichting en aantal hoofdrijbanen ordent de verkeersprocessen naar potentiële conflicten met tegemoetkomende vervoermiddelen.

4. Aantal rijstroken per rijrichting. Het kenmerk één of meer rijstroken per rijrichting kan de verkeersprocessen verder ordenen naar potentiële

conflicten tussen vervoermiddelen die in dezelfde of tegengestelde richting rijden (wel of geen inhaal mogelijkheden) in combinatie met de kenmerken onder punt 3 genoemd.

5. Aantal en soort parallelvoorzieningen. In principe kunnen de wegen die parallel lopen aan de hoofdrijbanen op dezelfde wijze ingedeeld worden als de hoofdrijbanen zelf (zie 1 t/m 4). Een onderscheid naar aantal en soort lijkt hier echter voldoende.

De aanwezigheid van parallelvoorzieningen heeft, in combinatie met de categorie van de weg, invloed op de potentiële conflicten tussen de soorten vervoermiddelen.

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

Met deze snelheidslimieten kunnen de verkeersprocessen min of meer onderscheiden worden naar de snelheid van de voertuigbewegingen en naar conflicten die daarmee samenhangen.

7. Intensiteitsklassen. Naast de frequentie waarmee bovengenoemde kenmerken voorkomen, is ook de hoeveelheid verkeer belangrijk voor de ordening van verkeersprocessen. Over het algemeen is alleen de hoeveelheid gemotoriseerd verkeer bekend. Voorgesteld wordt om minimaal drie intensiteitsklassen te hanteren. Waar betrouwbare gegevens het mogelijk maken, kan een fijnere klasse-indeling worden gehanteerd, zelfs naar combinaties van intensiteiten per soort vervoermiddel.

Met bovengenoemde wegkenmerken en intensiteitsklassen kunnen de wegvakken van het Nederlandse wegennet gedetailleerd worden ingedeeld. Deze basisindeling is voor onderdelen die frequent voorkomen, nog verder te differentiëren naar andere wegkenmerken (wegbreedte, verkeersregeling enz.). Dit kan worden overwogen zodra de frequenties voor de basisindeling bekend zijn.



### 3. INDELING VAN KRUISPUNTEN

Een basisindeling voor de kruispunten kan worden opgebouwd uit de basisindeling voor de aansluitende wegvakken. Als extra kenmerken kunnen worden genoemd:

1. Aantal aansluitende wegvakken. Een kruispunt kan drie, vier en meer dan vier takken hebben. Het aantal takken ordent de verkeersprocessen bij kruisingen grof naar aantal potentiële conflicten.
2. Voorrangregeling. Hiermee worden conflicten met kruisend, afslaand en in- of uitvoegend verkeer geordend.
3. Verkeerslichtenregeling. De aanwezigheid van verkeerslichten - en meer gedetailleerd de regeling daarvan - heeft invloed op de conflicten tussen de verschillende verkeersstromen. Vooralsnog wordt alleen onderscheid gemaakt naar aan- en afwezigheid van verkeerslichten.
4. Verkeersstromen. De mogelijk aanwezige verkeersstromen worden als volgt onderscheiden:
  - uitsluitend in- en/of uitvoegende verkeersstromen (bijv. bij autosnelwegen);
  - kruisende verkeersstromen.
5. Linksafvoorzieningen. Linksafslaande verkeersstromen zijn eigenlijk een onderscheiding binnen de eerder genoemde kruisende verkeersstromen, maar vanwege het belang van conflicten met linksafslaand verkeer wordt hier onderscheid gemaakt naar kruisingen met en zonder linksafvoorzieningen.
6. Rijbaansplitsing. Onderscheiden worden kruisingen met en zonder rijbaansplitsing (veelal alleen in de hoofdweg), bedoeld om het kruisen per rijrichting mogelijk te maken.

De detaillering van de basisindeling voor de kruisingen wordt sterk bepaald door de detaillering van de wegvakindeling. Pas wanneer de frequenties voor de wegvakindeling beschikbaar zijn, kan een voorstel worden gedaan voor de indeling van de kruisingen.

BIJLAGE 2: VOORLOPIGE KENCLIFERS UIT ONDERZOEK

Voor de kortere termijn is men voor kencijfers aangewezen op gegevens uit afgeronde en lopende projecten. De te leveren indicatoren zijn eenvoudig van aard en hebben betrekking op een deel van de verkeerssituaties op het Nederlandse wegennet.

Bij beschouwing van een aantal onderzoekprojecten is geconstateerd dat er moeilijkheden optreden ten aanzien van de vergelijkbaarheid van de indicatoren. Van belang zijn onder andere de perioden waarover gegevens verzameld zijn, de indeling naar weg- en locatietypen, de selectiecriteria voor de ongevallengegevens en de berekeningsmethoden voor de hoeveelheid verkeer.

Uitgaande van CBS-cijfers voor het totale Nederlandse wegennet kan een beeld worden geschetst van de hoogte van twee kencijfers en de ontwikkeling daarin over de periode van 1970 tot en met 1980; zie tabellen 1 en 2. Het eerste kencijfer is het jaarlijkse aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte en het tweede is het aantal ongevallen met slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers. Er is verder onderscheid gemaakt naar wegennetten binnen en buiten de bebouwde kom. Het aantal ongevallen per kilometer weglengte blijkt over die periode gemiddeld met 3,5% per jaar te dalen, zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Binnen de bebouwde kom is dit kencijfer evenwel ongeveer een factor 4 groter dan buiten de bebouwde kom.

Het aantal ongevallen per miljoen gereden motorvoertuigkilometers daalt voor het totale wegennet gemiddeld met 4,5% per jaar. Buiten de bebouwde kom is de daling bijna 8%; binnen de bebouwde kom treedt er, na een daling in de eerste helft van de periode 1970-1980, een stijging op. De wegennetten binnen de bebouwde kom hebben gemiddeld over die periode 3,5 maal zoveel ongevallen per motorvoertuigkilometer als de wegennetten buiten de bebouwde kom. Deze factor was in 1970 ongeveer 2,5 en is daarna continu gestegen tot de waarde 5 in 1980. Hierbij moet worden opgemerkt, dat alleen het aandeel gereden voertuigkilometers door motorvoertuigen in het kencijfer is opgenomen. Wanneer ook rekening wordt gehouden met het aantal kilometers dat is afgelegd door andere voertuigen en voetgangers, zal de verhouding tussen binnen en buiten de bebouwde kom zeer waarschijnlijk kleiner worden. Betrouwbare verkeersprestaties zijn voor die categorieën evenwel niet te geven.

Met behulp van gegevens uit het SWOV-onderzoek Veiligheidscriteria voor

verkeersvoorzieningen (met name de inventarisatie van het eerste wegennet) kan men een idee krijgen van de grootte van de indicatoren voor een aantal onderdelen van het wegennet.

De voorlopige kencijfers zijn in de tabellen 3 en 4 opgenomen als gemiddelden van het jaarlijkse aantal ongevallen met slachtoffers (letselgevallen) per kilometer weglengte over 1979 en 1980. Dit voor de route-onderdelen van het eerste wegennet (vgl. Hoofdwegennet SVV-1979), inclusief de kruisingen met wegen van lagere orde, onderverdeeld naar de hoofdcategorieën van de RONA: autosnelweg, autoweg en weg met gesloten-verklaring.

Voor de route-onderdelen van het eerste wegennet is als voorlopig kencijfer ook het aantal letselgevallen per miljoen afgelegde kilometers door motorvoertuigen gegeven. Deze verkeersprestatie is berekend uit het werkdag-jaargemiddelde van de motorvoertuigintensiteit en de lengte waarover deze intensiteit aanwezig is. Het produkt van deze intensiteit en weglengte en het totale aantal dagen in het jaar levert een schatting op van de verkeersprestatie in dat jaar. Hier is dus voorbijgegaan aan de verschillen tussen werkdagen en weekeinddagen en aan de bijdrage van de niet-motorvoertuigen.

Uit het SWOV-onderzoek naar de verkeersonveiligheid in Noord-Brabant zijn kencijfers berekend voor het rijks- en provinciale wegennet buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant. Aan de eerder genoemde wegcategorieën is de weg voor gemengd verkeer toegevoegd. Verder is bij de autoweg met gesloten-verklaring onderscheid gemaakt naar enkel- en dubbelbaans wegen. De ongevallen (met slachtoffers) dateren van 1971 tot en met 1975; zie tabellen 5 en 6.

Bij de berekening van de cijfers uit het onderzoek in Noord-Brabant is gebleken, dat de spreiding groot is (gemiddeld heeft het kencijfer een standaardafwijking die drie maal zo groot is als zijn eigen waarde).

---

Het wegennet van Nederland

---

jaar	binnen bebouwde kom	buiten bebouwde kom	totaal
1970	1,44	0,35	0,76
1973	1,30	0,35	0,73
1975	1,09	0,28	0,61
1978	1,01	0,29	0,59
1980	0,92	0,25	0,53

---

Tabel 1. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "jaarlijks aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer wegengte" voor de jaren 1970, 1973, 1975, 1978 en 1980.

---

 Het wegennet van Nederland
 

---

jaar	binnen bebouwde kom	buiten bebouwde kom	totaal
1970	1,75	0,63	1,20
1973	1,58	0,56	1,03
1975	1,38	0,44	0,87
1978	1,54	0,37	0,81
1980	1,51	0,30	0,72

---

Tabel 2. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "aantal ongevallen met slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers" voor de jaren 1970, 1973, 1975, 1978 en 1980.

Aantal motorvoertuigen per werkdag	Weggedeelten, inclusief kruisingen, van het hoofdwegennet van Nederland		
	autosnelweg	autoweg	weg met gesloten-verklaring
<5.000	1,09	0,21	0,44
5.000 - 10.000	0,30	0,49	0,83
10.000 - 15.000	0,41	0,70	*
15.000 - 20.000	0,37	0,24	*
20.000 - 30.000	0,65	1,67	1,21
30.000 - 60.000	0,91	*	2,53
> 60.000	1,98	-	-
totaal	0,79	0,51	1,06

\* totale weglengte kleiner dan 12,5 km

Tabel 3. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "jaarlijks aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte"; gegevens over 1979 en 1980 uit het VvV-onderzoek te wegennet.

Aantal motorvoertuigen per werkdag	Weggedeelten, inclusief kruisingen, van het hoofdwegennet van Nederland		
	autosnelweg	autoweg	weg met gasloten-verklaring
<5.000	0,70	0,20	0,26
5.000 - 10.000	0,10	0,17	0,31
10.000 - 15.000	0,09	0,15	*
15.000 - 20.000	0,06	0,04	*
20.000 - 30.000	0,07	0,18	0,12
30.000 - 60.000	0,06	*	0,19
> 60.000	0,07	-	-
totaal	0,07	0,14	0,19

\* totale weglengte kleiner dan 12,5 km

Tabel 4. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "aantal ongevallen met slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers"; gegevens over 1979 en 1980 uit het VvV-onderzoek te wegennet.



Aantal motorvoertuigen per werkdag	Weggedeelten, excl. kruisingen, van het rijks- en provinciale wegennet buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant					
	autosnelweg (dubbelb.)	autoweg dubbelb.	enkelb.	weg met gesloten-verklaring dubbelbaans    enkelbaans		weg voor gemengd verkeer (enkelb.)
<5.000	*	*	0,41	*	0,60	0,55
5.000 - 10.000	0,27	0,44	0,74	-	0,89	0,63
10.000 - 15.000	0,32	0,58	*	*	0,62	*
15.000 - 20.000	0,49	0,84	-	*	0,55	*
20.000 - 30.000	0,52	0,73	-	0,99	-	-
30.000 - 50.000	0,43	1,10	-	-	-	-
totaal	0,40	0,81	0,60	0,93	0,72	0,57

\* totale weglengte kleiner dan 5 km

Tabel 5. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "jaarlijks aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte"; gegevens over 1971 tot en met 1975 uit het verkeersveiligheidsonderzoek in Noord-Brabant.

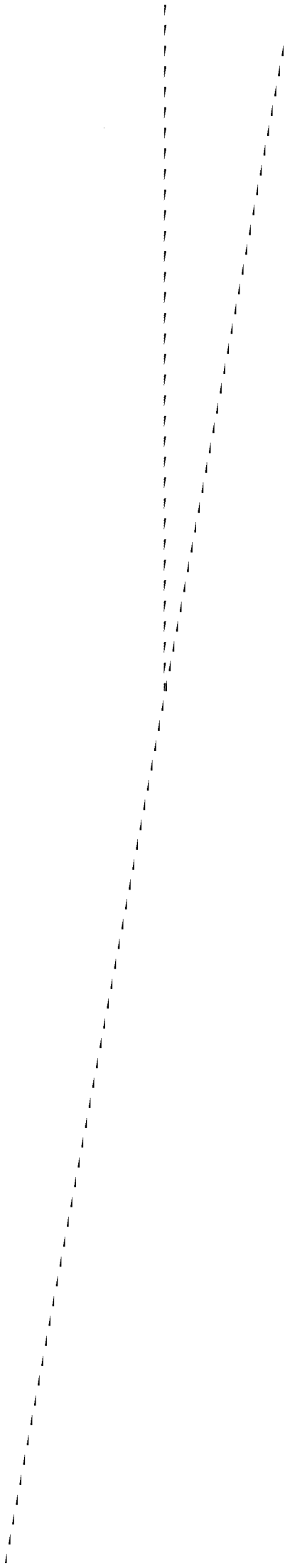
Aantal motorvoertuigen per werkdag	Weggedeelten, excl. kruisingen, van het rijks- en provinciale wegennet buiten de bebouwde kom in Noord-Brabant					
	autosnelweg (dubbelb.)	autoweg dubbelb. enkelb.		weg met gesloten-verklaring dubbelbaans enkelbaans		weg voor gemengd verkeer (enkelb.)
<5.000	*	*	0,45	*	0,56	0,72
5.000 - 10.000	0,10	0,14	0,25	-	0,37	0,30
10.000 - 15.000	0,07	0,16	*	*	0,16	*
15.000 - 20.000	0,07	0,12	-	*	0,08	*
20.000 - 30.000	0,06	0,08	-	0,12	-	-
30.000 - 60.000	0,04	0,03	-	-	-	-
<b>totaal</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>	<b>0,35</b>	<b>0,12</b>	<b>0,45</b>	<b>0,69</b>

\* totale weglengte kleiner dan 5 km

Tabel 6. Een indicatie van de orde van grootte van het kencijfer "jaarlijks aantal ongevallen met slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers"; gegevens over 1971 tot en met 1975 uit het verkeersveiligheids-onderzoek in Noord-Brabant.



BIJLAGE 3: VOORBEELD INDELING VERKEERSSITUATIES



---

Bebouwing	: wegen binnen respectievelijk buiten de bebouwde kom									
wegcategorie	: autosnelweg	autoweg				weg met gesl.-verklaring				weg voor gem.verkeer
aantal rijbanen	: dubbelbaans	dubbelbaans	enkelbaans	dubbelbaans	enkelbaans	enkelbaans				
aantal stroken per rijbaan	drie	twee	twee	twee	twee	twee	twee	twee	één	
parallelvoorzieningen:	: stroken stroken		stroken	stroken	stroken	stroken	stroken	stroken	strook	
algemene snelheids- limiet <sup>1)</sup>	: + - + -		+ - + -	+ - + -	+ - + -	+ - + -	+ - + -	+ - + -	+ - + -	

---

klasse-indeling van  
het aantal (motor)-  
voertuigen per werk-  
dag:

- klasse 1:
- klasse 2:
- klasse 3:

---

1) +: algemene snelheidslimiet voor de betreffende wegcategorie  
-: specifieke snelheidslimiet, d.w.z. afwijkend van de algemene limiet

Voorbeeld van een schematische indeling van verkeerssituaties (wegvakken; kruisingen als combinaties van wegvakken) voor het Nederlandse wegennet binnen en buiten de bebouwde kom aan de hand van wegkenmerken en verkeerskenmerken.

