

# Kubusmodellen voor ongevallen en slachtoffers

*Deelproject ten behoeve van het Prognosemodel Mobiliteit en verkeersveiligheid*

D-94-2

J.M.J. Bos

Leidschendam, 1994

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

**Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV**  
Postbus 170  
2260 AD Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

# Inhoud

1. *Inleiding*
2. *Probleemstelling*
3. *Uitwerking van het probleem*
4. *Conclusie*

# 1. Inleiding

Bij de opzet van een model voor de prognose van de verkeersonveiligheid (Prognosemodel Mobiliteit en verkeersveiligheid) wordt gedacht vanuit het concept van een 'onveiligheidsproces' dat in het verkeer plaatsvindt.

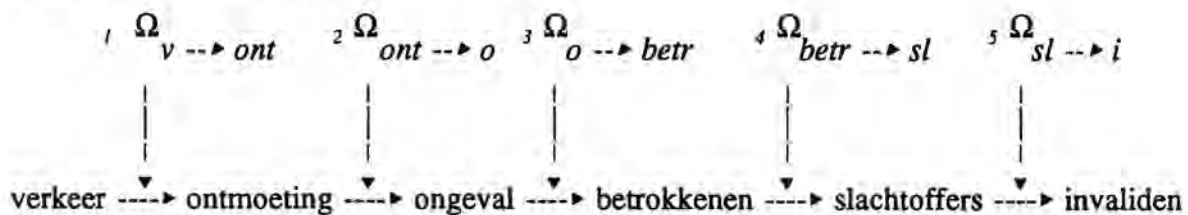
Schematisch gezien verloopt het proces in een aantal fasen:

- verkeer leidt in enigerlei mate tot 'ontmoetingen';
- ontmoetingen hebben een zekere kans om uit te monden in ongevallen;
- bij deze ongevallen zijn wisselende aantallen verkeersdeelnemers betrokken;
- de betrokkenen lopen een zeker risico om gewond te raken;
- en tenslotte hebben slachtoffers meer of minder uitzicht op volledig herstel.

Deze structuur waarbij elke overgang van de ene naar een volgende fase van het onveiligheidsproces met een zekere waarschijnlijkheid tot stand komt, is als volgt in beeld te brengen:

---

overgangswaarschijnlijkheden  $\Omega$



---

Het onderkennen van de fasering in het ontstaan van ongevallen en slachtoffers maakt duidelijk op welke aspecten zich in de verschillende constellaties veranderingen kunnen voordoen die van invloed zijn op de omvang en de ernst van de verkeersonveiligheid. Als met deze veranderingen rekening kan worden gehouden bij het opstellen van de onveiligheidsprognoses hebben we een bruikbaar prognose-instrument en een betere kwaliteit van de prognoses.

Toch zal het Prognosemodel niet al deze fasen van het proces al expliciet kunnen volgen. Het is zeker ook in het beginstadium van de modelontwikkeling noodzakelijk zich in de structurering van het model tot de belangrijkste elementen te beperken. En daarbij gelden als de meest markante (meetbare) uitkomsten van het onveiligheidsproces de ongevallen en de slachtoffers.

De waarschijnlijkheden waarmee verkeer en ontmoetingen overgaan in ongevallen (de ongevallenkans), en betrokkenheid bij een ongeval overgaat in slachtoffers (het letselrisico), worden in het Prognosemodel opgevat als onveiligheidskenmerken van het verkeerssysteem. Omvang en aard van het gebruik van het systeem bepalen de mate van blootstelling eraan

en monden uit in de omvang en de ernst van de verkeersonveiligheid. De onveiligheid staat daarmee in directe relatie tot de grootten van de voertuigstromen enerzijds, en de personenstromen anderzijds.

Het betekent dat we in het Prognosemodel de facto uitgaan van een benadering in twee stappen, eerst de prognose van de verkeersonveiligheid in termen van aantallen ongevallen, vervolgens op basis daarvan de vervolprognose van het aantal slachtoffers.

De ongevallenprognose combineert in principe de fase van de verkeersproductie (voertuigkilometers) met die van de ontmoetingen. Evenzo combineert de slachtoffersprognose de fase van de ongevallen met die van de voertuigbezetting (reizigerkilometers).

## 2. Probleemstelling

Dat het Prognosemodel niet al meteen alle onderkende fasen in het onveiligheidsproces ook onderscheidt, maar feitelijk slechts is opgesplitst in een 'deelmodel ongevallen' en een 'deelmodel slachtoffers', kan niet inhouden dat van variabelen met belangrijke invloeden op de onveiligheid de uitwerking zou mogen ontbreken.

Vastgesteld moet worden dat er per fase niet van een homogene waarde van de overgangs-waarschijnlijkheid kan worden gesproken. Voor elke fase is het mogelijk een aantal subsets aan te wijzen waarbinnen de waarden homogener zijn. Om twee redenen is dit voor de onveiligheidsprognose van belang.

- Ten eerste vinden per fase verschuivingen plaats in het onderlinge gewicht dat hoort bij de overgangswaarschijnheden van de verschillende subsets. Dit is een gevolg van veranderingen die optreden in de verdeling van de populatie waarop de waarschijnlijkheden werken, over de subsets. In de loop van de tijd verplaatst een deel van het verkeer zich bijvoorbeeld naar veiliger wegtypen.

- Ten tweede ontwikkelen de overgangswaarschijnheden zich in de afzonderlijke subsets ook nog langs verschillende lijnen. De trend in het risico verloopt bijvoorbeeld voor fietsers anders dan voor voetgangers.

Behalve dat het bij de ontwikkeling van verkeers- en verkeersveiligheidsbeleid relevant is te kunnen onderscheiden naar deze homogenere subsets (en andere die daaruit zijn samengesteld), zal ook duidelijk zijn dat nimmer een goede prognose kan ontstaan als niet met de veranderende opbouw van de verkeersonveiligheid rekening wordt gehouden.

Om het effect van de genoemde verschijnselen te kunnen verwerken is voor het model de driedimensionale structuur nodig die wordt ontleend aan de hoofddeterminanten van de verkeersonveiligheid: de weg, het voertuig, en de mens. De structuur kunnen we ons voorstellen in de vorm van een kubus, met de drie dimensies als ribben. Elke dimensie wordt opgespannen door de klassen die we voor de determinant onderscheiden, samen splitsen zij de kubus op in afzonderlijke cellen.

### *Deelmodel ongevallen*

Voor het deelmodel ongevallen is als intermediair concept de 'ontmoeting' van belang, omdat die een relatie legt tussen infrastructuur en verkeer aan de ene, en de mogelijkheid van ongevallen aan de andere kant.

De overgangswaarschijnlijkheid van verkeer naar ongevallen is in het deelmodel zodoende de integratie van de kans dat verkeer leidt tot ontmoetingen, en de kans dat ontmoetingen resulteren in ongevallen. Eenzelfde grootte van de overgangswaarschijnlijkheid kan horen bij geheel verschillende weg- en verkeerssituaties. Ondanks hun overeenkomst in getalwaarden voor de overgangswaarschijnlijkheid, lijken bijvoorbeeld de situaties met veel ontmoetingen die elk op zich slechts een kleine kans hebben uit te monden in een ongeval, nauwelijks op de situaties met juist weinig ontmoetingen die wel relatief frequent in een ongeval eindigen.

In het deelmodel ongevallen moeten dan ook zowel de hoofddeterminan-

ten worden ingebracht van de ontmoetingsfase, als van de eigenlijke ongevallenfase.

Alhoewel nog in hoofdzaak een theoretische constructie, is het 'ontmoetings'-concept naar de begripsinhoud voldoende helder, 'ontmoetings' bezitten de reële potentie over te gaan in ongevallen. Vereist is derhalve tenminste de gelijktijdige ruimtelijke 'nabijheid' van de ontmoetingspartners, maar deze nabijheid moet ook werkelijk de mogelijkheid van een fysieke confrontatie inhouden. Er is op dit punt bijvoorbeeld een groot verschil tussen een autoweg met bermafscherming en een vrijliggend fietspad ernaast, en een weg voor gemengd verkeer buiten de bebouwde kom. Hoewel de afstanden tussen een fiets en een auto er op enig moment even groot kunnen zijn liggen de kansen op een conflict er ver uiteen. Overigens moet nog een gegeneraliseerde definitie van ontmoetings-'partners' worden ingevoerd om eenzijdige ongevallen in het begrip te kunnen vangen.

Ten overvloede blijkt dat naast de vervoerwijzen van het botsttype ook de wegcategorie, de tweede dimensie van de kubus, zeer relevant is voor het ontstaan van 'ontmoetings' naar hun soorten en aantallen.

Als zodanig is het niet mogelijk in absolute zin het aantal 'ontmoetings' vast te stellen dat plaatsvindt. En vervolgens is het evenmin mogelijk in absolute zin de grootte van de kans te bepalen dat een ontmoeting tenslotte uitloopt op een ongeval. Alleen hun combinatie, de geïntegreerde overgangswaarschijnlijkheid van verkeer naar ongevallen, laat zich in de werkelijkheid nog meten.

Van het aantal 'ontmoetings' is echter wel op een evenredigheidsfactor na een schatting te geven op basis van de omvang van de verkeersstromen. Het leidt voor ongevallen tot een expositiemaat waarin verkeersstromen en 'ontmoetings' naar botsttype worden gecombineerd in de vorm van het produkt van voertuigkilometers van de botsende vervoerwijzen. Op deze manier is ook de eerste-ordewisselwerking tussen verkeersstromen van de verschillende vervoerwijzen met betrekking tot de onveiligheid in het model ingebracht.

De mate waarin in het verkeer 'ontmoetings' ontstaan vloeit dus vooral voort uit de wijze waarop de infrastructuur en de vervoerwijzen zijn vormgegeven en onderling op elkaar afgestemd. Gereden snelheden, rijrichtingen, fysieke barrières (en deels ook die van verkeersregelingen) en de tijdruimten die door voortgezet gedrag worden bezet, beïnvloeden de mate waarin verkeer tot 'ontmoetings' leidt.

Met behulp van het 'ontmoetings'-concept is aldus inzichtelijk gemaakt dat de kans op een 'ontmoeting' differentieert zowel naar het botsttype als naar de wegcategorie.

Het gebruik dat bij een 'ontmoeting' van de beschikbare manoeuvreerruimten wordt gemaakt, bepaalt vervolgens hoe een 'ontmoeting' afloopt. Of deze uitmondt in een ongeval hangt ervan af of de bestuurders het probleem onderkennen, hoeveel feitelijke manoeuvreerruimte aanwezig is, en hoe er wordt ingegrepen. In het algemeen zijn ervarener bestuurders beter in staat te anticiperen en problemen vroegtijdig weg te regelen, of veiliger af te handelen. Jongeren en ook ouderen hebben daarnaast hun motorische en functionele beperkingen (impulsiviteit van kinderen, slechter zien en horen van ouderen, evenwichtsbeheersing bij het fietsen). Naast

de vervoerwijze (botstype) en de complexiteit van de verkeerssituatie (de wegcategorie) vormen leeftijd en geslacht van de bestuurder (verkeers)ervaring) zodoende een belangrijke dimensie van de ongevallenkans.

### *Deelmodel slachtoffers*

De waarschijnlijkheid dat een verkeersdeelnemer letsel oploopt als hij bij een ongeval betrokken raakt, hangt af van de zwaarte van het ongeval, van het incasseringsvermogen van de betrokkene, en van de bescherming die de omgeving bij het ongeval biedt.

Grotere (verschillen in) gereden snelheden leveren in het algemeen zwaardere soorten ongevallen op, het wegtype mag daarvoor een basisindicator heten.

Fietsers en voetgangers hebben in ongevallen met snelverkeer voordeel van de uitwendige botsveiligheid van auto's, maar kennen in tegenstelling tot de auto-inzittenden nauwelijks eigen bescherming. Daarmee zijn ook voor het deelmodel slachtoffers 'ontmoetingen' (botstypen) een relevant concept. Samen met de eigen vervoerwijze van de betrokkene, staat de vervoerwijze van de tegenpartij voor een belangrijke parameter van de onveiligheid.

Vervolgens is het incasserings- en herstelvermogen van de betrokkenen gerelateerd aan fysieke eigenschappen die globaal bij het ouder worden in kwaliteit achteruitgaan. Het risico om bij een ongeval gewond te raken is zodoende mede van leeftijd en geslacht (constitutie) van het slachtoffer afhankelijk.

Behalve de hoogte van het risico, zoals dat hierboven aan de orde kwam, is uiteraard ook van belang hoeveel betrokkenen aan het risico blootstaan. Voor het aantal betrokkenen onder risico is de bezetting van de botsende voertuigen bepalend.

In het deelmodel ongevallen zijn 'kansen' gedefiniëerd door de aantallen ongevallen te normeren op de aantallen 'ontmoetingen', en deze worden op hun beurt (op een evenredigheidsfactor na) weer afgeleid uit de omvang van de verkeersstromen.

Op vergelijkbare wijze betreffen de 'risico's' in het deelmodel slachtoffers de aantallen slachtoffers genormeerd op de totale aantallen betrokkenen. In feite is als in de situatie van overgang van verkeer naar ongevallen, hier alleen de gecombineerde overgangswaarschijnlijkheid van ongevallen naar slachtoffers concreet te bepalen. Het aantal betrokkenen, hoewel eenvoudiger meetbaar dan het aantal 'ontmoetingen', wordt immers niet geregistreerd, maar is als tussenstap in de prognose toch minder ongrijpbaar omdat in eerste instantie met een globaal bekende algehele gemiddelde voertuigbezetting kan worden gewerkt. Deze voertuigbezetting maakt het niet noodzakelijk aan het model nieuwe dimensies toe te voegen.

Het deelmodel slachtoffers omvat op deze wijze (met voorlopige uitzondering van de post-crashfase) alle fasen van het onveiligheidsproces van na het ongeval (dus gegeven dat een ongeval is gebeurd). Opnieuw blijkt, nu met betrekking tot de slachtoffers, een kubusmodel nodig te zijn voor een goede eerste-ordebeschrijving, en daarmee ook voor de prognose, van de verkeersonveiligheid.

Het model ontstaat vanuit een procesmatige benadering van risicosituaties en risicofactoren, en verschilt daarom op onderdelen van het, overigens nauw verwante, eerdere kubusmodel voor de ongevallenkansen.



### *Integratie van de deelmodellen*

In het Prognosemodel zitten we nu dus met twee kubusmodellen, één voor de ongevallen- en één voor de slachtofferfase. De modellen overlappen deels, maar verschillen voor het overige.

Vraag is hoe de beide kubusmodellen in het Prognosemodel te integreren.

### 3. Uitwerking van het probleem

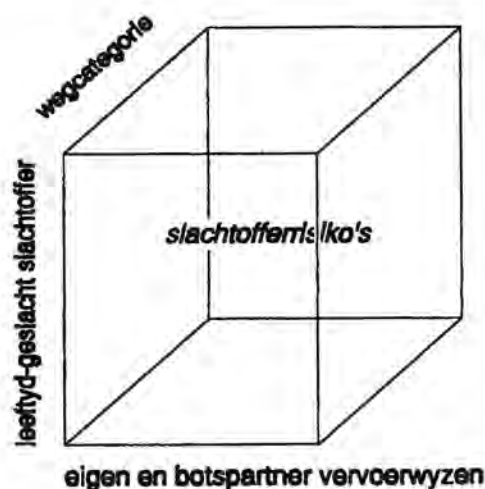
In het kubusmodel voor de ongevalfase stellen volgens de bovengewezen beschouwing de drie ribben elk een variabele voor, waarlangs de grootten van de ongevalkansen belangrijk verschillen. De eerste ribbe symboliseert de wegcategorie, de tweede het botstypen van het ongeval in termen van de erbij betrokken vervoerwijzen, en de derde de combinatie van de verschillende klassen van leeftijd en geslacht van de bestuurders. In de cellen van de kubus staan de ongevalkansen. Vermenigvuldigen we deze kansen met de bijbehorende ongevallexposities dan verkrijgen we de aantallen ongevallen.

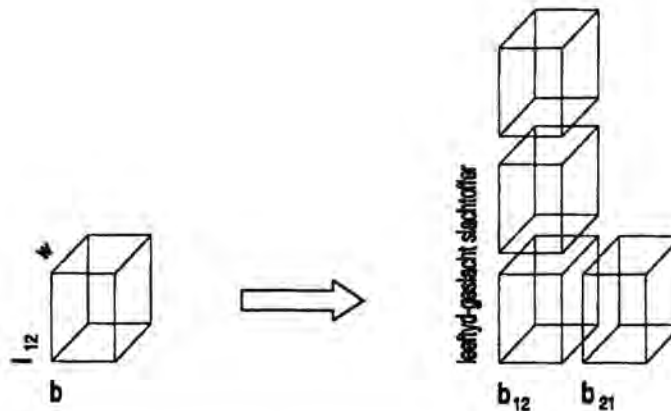
De drie ribben van het kubusmodel voor de slachtofferfase staan elk voor een variabele die belangrijk van invloed is op de grootten van de slachtofferisico's. De eerste ribbe stelt wederom de wegcategorie voor, de tweede de combinatie van de eigen vervoerwijze met die van de botspartner, en de derde leeftijd en geslacht van het slachtoffer.

De cellen van de kubus bevatten de letselrisico's. Vermenigvuldigen we deze risico's met de aantallen bij de desbetreffende ongevallen betrokken verkeersdeelnemers, dan verkrijgen we de aantallen slachtoffers. Omdat we de aantallen betrokkenen niet kennen (ze worden niet geregistreerd) kan een schatting ervan dienen, die op basis van de aantallen ongevallen met behulp van de gemiddelde voertuigbezettingen is te maken.

Het Prognosemodel zet de beide kubusmodellen, zoals ze hierna zijn afgebeeld, achter elkaar. Het betekent dat de cellen van het deelmodel ongevallen in principe het uitgangspunt vormen voor de bijbehorende cellen van het deelmodel slachtoffers.

In zijn meest rechtstreekse vorm horen bij elke cel van de ongevallenkubus een aantal cellen van de slachtofferkubus, zoals in de volgende afbeelding.





Nemen we een willekeurige cel in de kubus van het ongevallenmodel. De cel wordt gekenmerkt door de klasse  $w$  van wegcategorie, klasse  $b$  van het botstype van de ongevallen, en klasse  $l_{12}$  van leeftijd en geslacht  $l_1$  en  $l_2$  van de bestuurders van de twee botsende vervoerwijzen.

De geliëerde cellen in de kubus van het slachtoffermodel hebben dezelfde kenmerken, maar zijn daarbinnen nog weer opgesplitst, ten eerste binnen het botstype naar de eigen vervoerwijze 1 of 2 van het slachtoffer in combinatie met die van de tegenpartij, en ten tweede als extra kenmerk volgens leeftijd en geslacht van het slachtoffer.

Zeker voor het beginstadium waarin het Prognosemodel moet worden opgezet, is dit een te uitgebreide en ingewikkelde structuur, niet in de laatste plaats ook omdat de benodigde cijfers om de parameters en hun ontwikkeling in de tijd te kunnen schatten er niet zijn.

Voor een beter begrip kunnen we de situatie wat concreter maken.

Het deelmodel ongevallen geeft bijvoorbeeld voor verkeersaders binnen de bebouwde kom een gemiddelde kans op een verkeersongeval van het type: botsing van een personenauto met een fiets, waarbij de vrouwelijke autobestuurder tussen 20 en 25, en de mannelijke fietser tussen 15 en 20 jaar oud is.

Bij een aantal van dit soort ongevallen loopt alleen de fietser letsel op, bij een aantal andere raakt bijvoorbeeld tevens in de auto een mannelijke passagiers van boven de 60 jaar gewond. Zouden we het totale aantal mannelijke fietsers in genoemde leeftijdsklasse kennen dat bij dit soort ongevallen was betrokken, dan is het risico voor deze fietsers bij dit soort ongevallen te berekenen als de verhouding van het aantal gewond geraakte, op het aantal betrokken fietsers. Voor mannelijke auto-inzittenden van boven de 60 in het voorbeeld (ic. passagiers, de autobestuurder is hier immers tussen de 20 en de 25 jaar, en een vrouw) zou langs dezelfde lijn, van dit soort ongevallen het risico bepaald kunnen worden.

Duidelijk is dat we op deze manier heel wat subgroepen onderscheiden. Zelfs al zouden we de toepasselijke cijfers hebben, dan nog gaat het daarbij in vele gevallen echter om dermate kleine aantallen dat we er in de modelvorming weinig verder mee komen.

Een eenvoudige oplossing voor althans een deel van het probleem kan erin gelegen zijn dat het ongevallenmodel een variabele gebruikt waaraan in het slachtoffermodel geen behoefte meer bestaat. Met name lijkt leeftijd en geslacht van de bestuurders, als het ongeval eenmaal is gebeurd, niet per se relevant voor de vraag of er gewonden vallen, tenzij het letselrisico een relatie heeft met het soort ongevallen, en tevens bestuurders van de verschillende leeftijd-en-geslachtklassen ook bij verschillende soorten ongevallen betrokken zouden zijn. De bestuurder is uiteraard in elk geval één van de betrokkenen, hij kan letsel oplopen, maar dan gaat het om zijn leeftijd en geslacht als slachtoffer. Het resultaat uit de ongevallenfase dat als invoer moet dienen van de slachtofferfase zou derhalve vooreerst over leeftijd en geslacht van de bestuurders gesommeerd kunnen worden.

Een tweede poging om het probleem van de overdimensionering op te lossen bestaat erin de verschillende ingebrachte variabelen in minder en dus bredere klassen op te splitsen, buiten beschouwing gelaten dat in de kubusmodellen een aantal cellen structureel leeg zullen zijn, zoals de combinatie van de wegcategorie auto(snel)weg met een botstype waarin de vervoerwijze fiets zit. Voorzover dat verantwoord toeschijnt zijn wellicht enkele leeftijdklassen samen te voegen. Eenvoudig is dat niet, voor de ongevallenfase bijvoorbeeld zou in de leeftijd-en-geslachtvariabele in elk geval iets van gebrek aan (verkeers)ervaring en beheersing van de eigen motoriek en impulsiviteit aan de onderkant, en van enig functieverlies aan de bovenkant bewaard moeten blijven. De slachtofferfase vraagt vervolgens niet noodzakelijkerwijze dezelfde klasse-indelingen van de variabelen als de ongevallenfase, wellicht zou voor de leeftijd (en eventueel ook voor de wegcategorie trouwens) een minder uitgebreide schaal kunnen volstaan.

Een derde invalshoek om het dimensioneringsprobleem aan te pakken biedt het verder versimpelen van de structuur van het model, door nog weer minder fasen van het onveiligheidsproces dan er intussen waren overgebleven expliciet te maken. Denkbaar is dat de belangrijkste elementen uit een (tussen)fase al impliciet kunnen worden ingebracht door een geschikte keuze voor de klasse-indelingen van de variabelen. Probleempunt is onder meer het aantal betrokkenen bij een ongeval, de omvang van de populatie die blootstaat aan het feitelijk risico van letsel dus. Zoals we eerder al aangaven behoort het aantal betrokkenen niet tot de geregistreerde ongevallenkenmerken, het aantal zou globaal kunnen worden geschat met behulp van een (gemiddelde) voertuigbezetting, zoals die tevoorschijn komt uit de verhouding tussen voertuig- en personenkilometers. In plaats van deze schatting werkelijk te maken is het mogelijk, en misschien zelfs deels nauwkeuriger, deze fase 'over te slaan' en bijgevolg het risico anders te definiëren, namelijk als wat we zullen noemen de 'gemiddelde slachtofferbelasting' van een ongeval, het aantal slachtoffers dat bij een ongeval (van een bepaald type) gemiddeld valt (vgl. de bijlage, die een beeld geeft van hele modelstructuur).

Ontwikkelingen in de bezetting van voertuigen werken dan hooguit nog indirect door in de resultaten, er is bijvoorbeeld geen rechtstreeks onderscheid meer te maken tussen het 'zwaarder' worden van de ongevallen in de loop van de tijd (een verhoging van het letsel-*risico* dus), en het toenemen van de populatie onder risico (bij een risico-ontwikkeling die hiervoor onvoldoende compenseert). Niettemin zou uit de onderlinge vergelijking van de trends bij goed gekozen typen ongevallen toch enig zicht kunnen ontstaan op wat er in werkelijkheid aan de hand is.

Tenslotte is er eventueel een mogelijkheid om bij de celsgewijze beschrijving van de onveiligheidstrends te vereenvoudigen. Dat de ongevallekan- sen en de letselrisico's zich in de verschillende cellen volstrekt uniek en onafhankelijk van elkaar zouden ontwikkelen is niet zonder meer aanne- melijk, er zouden op dit punt derhalve relaties tussen cellen kunnen wor- den gedefiniëerd, dat maakt het gemakkelijker om toch ook met kleinere celvullingen te werken.

## 4. Conclusie

Een model voor de beschrijving en de prognose van de verkeersonveiligheid dat rekening kan houden met alle belangrijke ontwikkelingen die op de diverse facetten in de verschillende fasen van het verkeersonveiligheidsproces plaatsvinden, is in principe een bruikbaar en betrouwbaarder model. Ook het beleid is gediend met een zo compleet mogelijk model. Daarmee wordt het meest expliciet duidelijk op welke terreinen de verkeersveiligheid zich minder goed ontwikkelt en er dus maatregelen met prioriteit nodig zijn.

In het huidige stadium van modelontwikkeling is het echter zowel uit overwegingen van analysecomplexiteit, als vanwege de beperkte beschikbaarheid van tijdreeksen van voldoende gedifferentieerd cijfermateriaal, als vanwege de optredende aantallenverdunding, als tenslotte vanwege het verlies aan betrouwbaarheid van het materiaal bij een verdere uitsplitsing, noodzakelijk een groot aantal vereenvoudigingen aan te brengen.

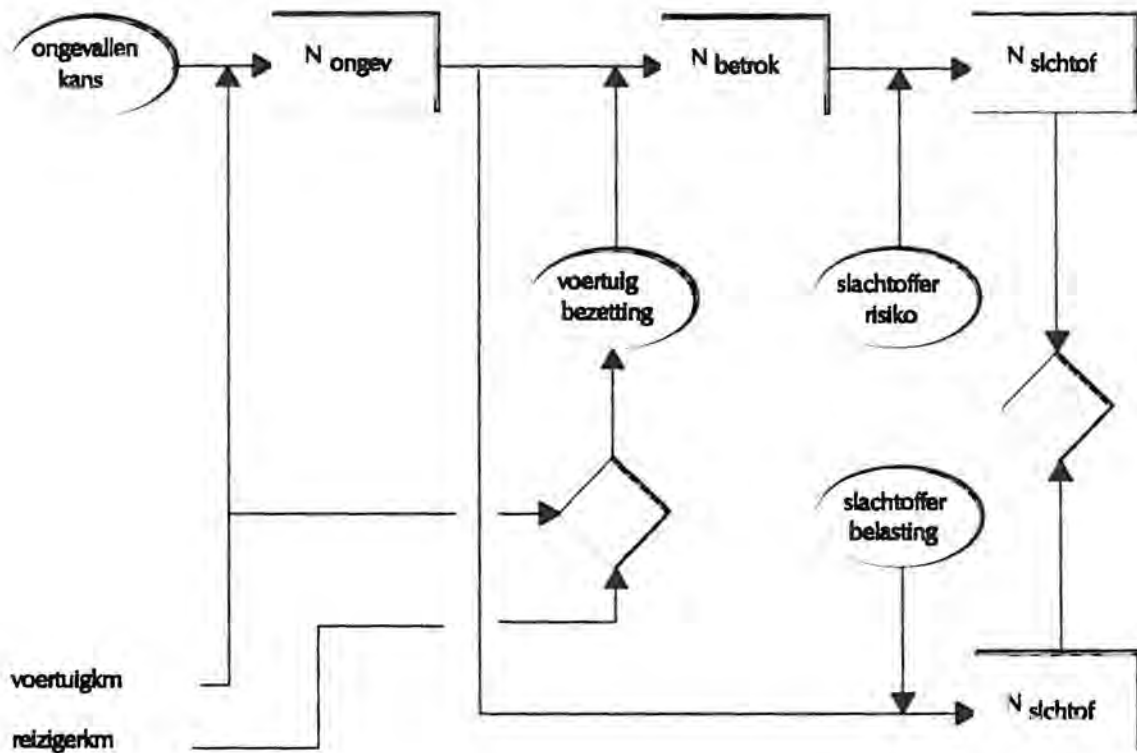
Een belangrijke stap in het model is die van ongevallen naar slachtoffers. De stap is in principe te zetten door de introductie van het begrip: slachtofferbelasting. In het kubusmodel kan de slachtofferbelasting van ongevallen naar leeftijd en geslacht van de slachtoffers celsgewijze worden bepaald, alsmede het verloop ervan in de tijd.

Voorshands kunnen we ermee volstaan in het beschrijvingsmodel alleen de slachtofferbelasting te gebruiken, en ontwikkelingen hierin, buiten het model om, te confronteren met ontwikkelingen in de voertuigbezetting. Vanwege de nogal uitgebreide opdeling van de aantallen slachtoffers naar leeftijd en geslacht geeft deze aanpak al cijfermatige problemen genoeg. Aan de extra complicatie, reizigerkilometrages naar leeftijd en geslacht en vervoerwijze te moeten toedelen naar wegcategorie bestaat in deze fase dan ook niet veel behoefte.

Daarnaast zijn in de kubusmodellen en bij de analyse nog een aantal andere vereenvoudigingen aan te brengen, die te maken hebben met de klassering en het gebruik van de onderscheiden variabelen.

Niet alle problemen die samenhangen met de integratie van de kubusmodellen voor de ongevallenkansen en de slachtofferisico's zijn hiermee opgelost. Bij de uitwerking van het Prognosemodel zal er zeker op moeten worden teruggekomen. Met de tot dusver bereikte resultaten kan dan verder worden gewerkt.

## Bijlage: Schematische weergave van de modelstructuur



De (fasegewijze opgebouwde) structuur geldt per botstype/vervoerwijze, en heeft daarbinnen een segmentatie naar wegtype en leeftijd en geslacht van de bestuurders/slachtoffers.