

AUTO'S TE WATER

Een heroriëntatie op de problematiek rond het te water raken van personenauto's.

R-89-16

A.A. Vis

Leidschendam, 1989

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

"Voertuig te water" is - gezien het waterrijke karakter van ons land - een typisch Nederlands probleem. Bij de toename van het wegverkeer ontstond hier al vrij snel behoefte aan richtlijnen die aangaven hoe een te water geraakt voertuig het beste kan worden verlaten.

De eerste aanbevelingen op dit gebied dateren van zo'n vijftig jaar geleden. Ze waren voornamelijk gebaseerd op ervaringen van de brandweer, terwijl ook de Koninklijke Nederlandse Bond tot het Redden van Drenkelingen (KNBRD) - vooral bij de verspreiding - een rol van betekenis speelde. Een belangrijk element in de destijds verspreide aanbevelingen was een alom in een gezonken voertuig aanwezig veronderstelde luchtbel, waar de inzittenden bij de ontsnapping gebruik van konden maken. Ervaringen van de brandweer uit de jaren zestig deden steeds meer twijfel omtrent de juistheid van de gegeven richtlijnen ontstaan, vooral ten aanzien van die luchtbel. Deze steeds sterkere twijfel en het ontbreken van enig systematisch onderzoek leidde tot het SWOV-onderzoek aan het eind van de zestiger jaren. De resultaten hiervan werden verwerkt in nieuwe aanbevelingen, die zich niet uitsluitend beperkten tot gedragsregels voor verkeersdeelnemers, maar die ook ingingen op de wenselijke constructie en uitrusting van personenauto's en op maatregelen die de situaties op plaatsen waar wegen langs open water liepen konden verbeteren. Daarbij werd ook al aangegeven dat het meeste effect van deze - voornamelijk preventief gerichte - maatregelen zou zijn te verwachten.

Via een terugblik op genoemd onderzoek uit 1970, beschrijving van de huidige situatie en een vergelijking daartussen is vastgesteld dat de kenmerken van het ongeval "auto te water" nog nauwelijks zijn veranderd: Het gaat nog steeds om een type ongeval met relatief hoge letaliteit, waarbij in hoofdzaak inzittenden van personenauto's zijn betrokken en dat relatief meer plaatsvindt buiten de bebouwde kom bij ongunstige wegdekcondities en slechte weers- en visuele omstandigheden.

In absolute zin lijkt - aangenomen dat de registratie van doden niet al te sterk is gewijzigd - het jaarlijkse aantal betrokken doden sinds 1970 te zijn afgenomen.

De indruk bestaat dat deze afname ongeveer van dezelfde orde is als bij alle verkeersdoden. Op basis van beschikbare gegevens uit zowel de ver-

keersongevallen- als de gezondheidsstatistiek is het aannemelijk dat jaarlijks ongeveer 50 doden vallen bij het te water raken van een (personen)-auto.

Het jaarlijkse aantal in een ziekenhuis opgenomen slachtoffers ligt waarschijnlijk tussen de 60 en 100, de registratie van overige betrokkenen (licht gewonden en zonder letsel) is verre van compleet en een betrouwbare schatting zonder aanvullende informatie niet goed mogelijk. De uitgevoerde heroriëntering leverde geen aanwijzingen dat de bestaande gedragsrichtlijnen ingrijpend moeten worden bijgesteld, hoewel steeds alertheid is geboden in verband met incidenteel herleven van de luchtbelfabel.

De ontwikkelingen die zich de afgelopen 15 jaar ten aanzien van de constructie en uitrusting van de personenauto hebben voorgedaan noodzaken evenmin tot ingrijpende wijzigingen in de aanbevelingen uit 1971. In het algemeen is de onderhoudstoestand van het wagenpark nog verbeterd, zijn de mogelijkheden om een te water geraakt voertuig te verlaten meestal toegenomen, omdat er een tendens is de ramen groter te maken en zijn meer modellen dan destijds voorzien van een vijfde deur. Doordat toepassing van gelaagde voorruit nu vrijwel algemeen is zal het nog moeilijker zijn de voorruit onder water te verbrijzelen. Door het geleidelijk verdwijnen van automodellen met achterin geplaatste motor zal ook achterwaarts zinken steeds minder voorkomen.

Werd in 1971 nog de verwachting uitgesproken dat het aanbrengen van één of andere afschermconstructie het meest effectief zou zijn, nu kan dit aan de hand van twee praktijkvoorbeelden van plaatsen waar in die periode relatief veel slachtoffers vielen en waar inmiddels geruime tijd geleden een afschermconstructie werd gerealiseerd, worden aangetoond. Op beide bedoelde wegvakken bleek het ongeval "auto te water" te zijn verdwenen, terwijl het daarvoor in de plaats gekomen type "aanrijding met constructie" gewoonlijk veel minder ernstig bleek te zijn.

De bij beide voorbeelden opgedane ervaringen en verzamelde gegevens kunnen als aanzet dienen voor een rekenmodel ten behoeve van een kosten/effectiviteitsberekening indien aanbrengen van een constructie wordt overwogen. Tot de kostenkant zijn daarbij te rekenen de plaatsings-, reparatie-, onderhouds- en afschrijvingskosten (en renteverlies) van de te plaatsen constructie, aan de batenkant de besparing door afname van het aantal doden en gewonden en het wegnemen van een niet in geld uit te drukken hoeveelheid leed.

Hoewel een beveiliging van open water op een aantal manieren kan worden gerealiseerd is in eerste instantie bij genoemd rekenmodel er voorlopig van uitgegaan dat het om een geleiderail of één of andere variant daarop gaat. Bij plaatsing langs alle weggedeelten buiten de bebouwde kom en grenzend aan open water overtreffen naar verwachting de totale kosten de baten nog (hoewel voorkómen leed in de baten moeilijk te kwantificeren valt) bij selectieve plaatsing kan de balans in positieve zin omslaan. Daarvoor is het nodig onderzoek te doen naar locatie met een beperkt aantal inventariseerbare specifieke kenmerken waarbij de kans op te water raken relatief groot is.

Duidelijk is dat het huidige direct beschikbare materiaal van de verkeersongevallenregistratie daarvoor niet toereikend is. Dit materiaal dient te worden aangevuld met een inventarisatie van relevante kenmerken van locaties waar eerder voertuigen te water raakten.

Een regionale benadering lijkt hiervoor de meest geëigende in verband met (noodzakelijke) bekendheid met de plaatselijke situatie. Op grond van analyse van het geïnventariseerde materiaal zal moeten blijken of de wegen langs open water in een aantal categorieën of wegvakken zijn in te delen met een verschillende "ongevallen-, resp. slachtofferdichtheid" (bijvoorbeeld uitgedrukt in weglengte). Naar verwachting zal deze differentiatie in combinatie met gegevens over de kosten van de meest in aanmerking komende constructie het mogelijk maken per weggedeelte te bepalen of tot aanbrengen van een beveiliging op grond van kosten/effectiviteitsoverweging moet worden besloten.

Op deze wijze ontstaat een regionaal, resp. lokaal beleidsinstrument bij het terugdringen van het aantal slachtoffers ten gevolge van het te water raken van een auto. De balans kan daarbij nog verder in positieve zin worden beïnvloed door de eisen aan dergelijke constructies in samenhang met lokale omstandigheden kritisch te bekijken en op basis daarvan goedkopere en minder constructieruimte eisende oplossingen te ontwikkelen.

INHOUD

Voorwoord

1. Inleiding
2. Terugblik op eerder SWOV-onderzoek
3. Huidige situatie met betrekking tot het ongeval "auto te water"
 - 3.1. Inleiding
 - 3.2. Aard en omvang algemeen
 - 3.3. Plaats ongeval: provincie, gemeente en binnen of buiten de bebouwde kom
 - 3.4. Omstandigheden
 - 3.5. Wijze van verkeersdeelname
 - 3.6. Seizoen of periode
 - 3.7. Samenvatting en conclusies huidige situatie
 - 3.7.1. Samenvatting
 - 3.7.2. Conclusies huidige situatie
4. Vergelijking van de situatie in 1985 met die van 1970
5. Ontwikkelingen sinds 1970
 - 5.1. Gedragsrichtlijnen
 - 5.2. Voertuigkenmerken
 - 5.3. Verbetering van de situatie
6. Discussie en aanbevelingen
 - 6.1. Algemeen
 - 6.2. Aanzet tot een rekenmodel
 - 6.3. Indicatoren voor plaatsing
 - 6.4. Conclusies en aanbevelingen

Literatuur

Tabellen 1 t/m 32

VOORWOORD

Nederland is een waterrijk land. Hoewel ook elders voertuigen te water raken is het te water raken met een voertuig als "typisch hollands" probleem te beschouwen. Het pionierswerk om tot aanbevelingen voor verkeersdeelnemers te komen hoe een voertuig onder de gegeven omstandigheden het gemakkelijkst kan worden verlaten is in ons land in de jaren dertig vooral verricht door instanties die in de praktijk bij de hulpverlening betrokken waren.

Proefnemingen door de Amsterdamse brandweer in samenwerking met de Marine-duikdienst, aangevuld met verzamelde praktijkervaringen, leidden destijds tot aanbevelingen die door de Koninklijke Nederlandsche Bond tot het Redden van Drenkelingen (KNBRD) werden uitgebracht. Een belangrijk uitgangspunt van deze aanbevelingen was de vorming van een luchtbel in het gezonken voertuig waarvan de inzittenden bij hun redding gebruik konden maken.

Aan het eind van de jaren zestig ontstond, mede door de toegenomen verkeersintensiteit en de daarmee verbonden toename van het aantal te water geraakte voertuigen en daarbij te betreuren slachtoffers, bij diverse instanties hernieuwde aandacht voor dit type ongeval. De Haagse brandweer, die in het kader van de duikopleiding veel aandacht besteedde aan reddingsmethoden voor inzittenden van te water geraakte auto's, constateerde dat de tot dusver verspreide richtlijnen op een aantal punten niet meer geheel juist waren. Zo bleek bijvoorbeeld in een moderne auto die te water raakte en zonk, vrijwel nooit sprake te zijn van een achtergebleven luchtbel die door de inzittenden effectief kon worden benut bij de ontsnapping. De hierdoor ontstane twijfel over de juistheid van de bestaande richtlijnen en het ontbreken van systematisch onderzoek op dit gebied leidde aan het eind van de jaren zestig tot een opdracht van de toenmalige Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid aan de SWOV om de problematiek van te water geraakte auto's nader te onderzoeken. Doel daarbij was onder meer de gerezen twijfel op te heffen en te komen tot aanbevelingen die inzittenden optimale ontsnappingskansen zouden bieden.

De bevindingen van dit onderzoek werden neergelegd in het in 1971 gepubliceerde SWOV-rapport "Auto's te water" [SWOV 1971-1].

De aanbevelingen beperkten zich niet uitsluitend tot gedragsrichtlijnen. Globaal onderscheiden ze zich in aanbevelingen voor maatregelen die zich

op verbetering van de situatie richtten, aanbevelingen ten aanzien van constructie en uitvoering van voertuigen en gedragsregels voor verkeersdeelnemers en eventuele hulpverleners.

Inmiddels is het meer dan 15 jaar geleden dat deze aanbevelingen tot stand kwamen. Een dergelijke periode is op zichzelf al een voldoende motief voor een heroriëntering op dit gebied. Daarbij zijn de volgende aspecten actueel:

- Wat is de ontwikkeling in de omvang van het probleem in relatie tot 15 jaar geleden; hoe groot is de omvang nu?
 - Welke rol hebben de aanbevelingen daarbij gespeeld?
 - Zijn er ontwikkelingen te signaleren die relevant zijn voor het probleem en/of de aanbevelingen en die mogelijk tot herziening, aanpassing of aanvulling van de huidige richtlijnen of andere acties aanleiding geven?
- Als signalen met betrekking tot dit laatste punt zijn te beschouwen de periodiek herlevende "luchtbelfabel" en mogelijke ontwikkelingen op het gebied van voertuigontwerp en -uitrusting.

In deze heroriëntering, die werd opgesteld door A.A. Vis, onderzoekmedewerker van de SWOV, zal op deze aspecten nader worden ingegaan.

1. INLEIDING

In het Voorwoord is reeds naar voren gebracht dat al bij het SWOV-onderzoek in 1971 duidelijk was dat de aanbevelingen niet beperkt konden en móchten blijven tot gedragsregels die vrijwel uitsluitend betrekking hadden op de periode ná het te water raken. Met het oog op de te verwachten effectiviteit werden preventief gerichte maatregelen zelfs met prioriteit aanbevolen. Teneinde het kader waarin deze heroriëntering te plaatsen is te schetsen (bijv. als integrerend onderdeel van het post-crash project met als invalshoek "hulpverlening") hierbij een nadere beschouwing over de fasering die ook van toepassing is voor het te bespreken type ongeval. Hiermee wordt dan niet alleen duidelijk dat de onderscheiden aanbevelingen betrekking hebben op verschillende fasen van het ongevallenproces, maar vaak op meerdere.

Het gebied betrekking hebbend op het verkeersveiligheidsonderzoek en het daarbij behorende beleid is zo breed dat een nadere verdeling noodzakelijk is. Een globale en gebruikelijke - en zoals is gebleken nog steeds werk- bare - indeling is die in pre-crash-, crash- en post-crashfase. Aan vrijwel elk ongeval zijn deze fasen te onderscheiden. Globaal gezien omvat de pre-crashfase alle gebeurtenissen en factoren die tot het ontstaan van het ongeval hebben bijgedrage, de crashfase het ongevallengebeuren zelf en de post-crashfase alle processen die plaatsvinden na de feitelijke botsing. Deze laatste fase bestrijkt een zeer ruim gebied dat zich bijvoorbeeld kan bewegen tussen directe hulpverlening ter plaatse van het ongeval tot en met revalidatie, juridische afwikkeling van schade van welke aard dan ook en (na)behandeling van eventueel als gevolg van het ongeval ontstane psychotrauma's. Het gaat in deze fase vooral om maatregelen en handelingen die herstel van schade en letsel beogen, (verdere) toename van reeds veroorzaakte schade en letsel moeten voorkomen en vooral blijvende schadelijke gevolgen van welke aard dan ook zoveel mogelijk moeten voorkomen, resp. beperken. "Hulpverlening" in al haar facetten vormt hierin een belangrijk te onderscheiden aspect: Van primaire hulpverlening direct ter plaatse tot professionele hulpverlening door specialisten achteraf. Bij het ongeval "voertuig te water" zal dat eerste aspect zowel verleend door derden (leken en professionele hulp) als zelfhulp veelal een rol van betekenis spelen. Immers, blijkt het - gegeven het feit dat een voertuig te water is

geraakt en eventueel gezonken - niet mogelijk het slachtoffer binnen vijf, hooguit tien minuten uit het gezonken voertuig te bevrijden dan dalen de overlevingskansen daarna tot nihil, ongeacht de aard van verdere hulp. Zoals bij hulpverlening in het algemeen, zijn ook hier coördinatie en uniformering van belang. Dit geldt niet alleen voor het verzamelen van voor een nadere analyse noodzakelijke gegevens.

Helaas is er van enige systematische en routinematige verzameling en verwerking van gedetailleerde informatie op dit terrein (nog) nauwelijks sprake, zoals op dit moment evenmin kan worden gesproken van een optimaal gecoördineerde hulpverlening in de verschillende sectoren. Voorlopig zijn de meest gedetailleerde bevindingen neergelegd in het SWOV-rapport van 1971. Als uitgangspunt voor de nu beschreven heroriëntatie ligt dit rapport dan ook het meest voor de hand. Het werd destijds afgesloten met een korte discussie waarin onder meer aan de orde kwamen in hoeverre het onderzoek representatief was geweest wat betreft vóórkomende praktijksituaties, of verder onderzoek noodzakelijk was en in welke richting dat dan zou moeten gaan, hoe het stond met economische haalbaarheid van sommige aanbevelingen en of een schatting van het rendement van de aanbevelingen - bijvoorbeeld uitgedrukt in termen van aantallen slachtoffers - mogelijk was. Het volgende Hoofdstuk 2 "Terugblik" gaat daar uitgebreid op in.

Teneinde ontwikkelingen te kunnen indiceren, aan te geven wat er met de aanbevelingen is gebeurd, op welke punten eventueel beleid is ontwikkeld en tot uitvoering gebracht is het noodzakelijk een overzicht te hebben van de huidige situatie, liefst even gedetailleerd als in 1970. In Hoofdstuk 3 is een neerslag gegeven van het beschikbare materiaal.

Vergelijking van de huidige situatie (d.w.z. gebaseerd op cijfers uit 1985) en die van 1970 geeft, voorzover de vergelijkbaarheid van de gegevens dat toelaat, indicaties of actualisering van de aanbevelingen of (aanvullend) onderzoek wenselijk, respectievelijk noodzakelijk zijn.

2. TERUGBLIK OP EERDER SWOV-ONDERZOEK

Op basis van descriptief onderzoek in combinatie met resultaten van aanvullend experimenteel onderzoek werden in 1971 geformuleerd:

1. Aanbevelingen voor maatregelen ter verbetering van de (weg)situatie.
2. Aanbevelingen gericht op constructie, uitvoering en uitrusting van voertuigen.
3. Gedragsregels voor inzittenden die aangeven hoe onder de gegeven omstandigheden een voertuig het gemakkelijkst kan worden verlaten of het reddingswerk zo min mogelijk wordt gehinderd.

Voor volledige weergave zij verwezen naar het rapport [SWOV, 1971-1], hier wordt volstaan met een beknopte weergave.

Met betrekking tot (weg)situatie

- aanbrengen effectieve afschermconstructies;
- verbetering lay-out, belijning en bebakening;
- aanbrengen of verbeteren openbare verlichting.

Met betrekking tot constructie en uitrusting voertuig

- voldoende bescherming inzittenden bij botsing (kooiconstructie met versterkt passagiersdeel en onder energie-opname vervormende vóór- en achterkant);
- voldoende ontsnappingsmogelijkheden (portierramen, achterklep, eventueel open dak; voldoende van afmetingen en van binnenuit te openen);
- gordels op alle posities (met universele sluiting, te openen onder spanning en ongevoelig voor vocht);
- geen uitstekende delen en loszittende kussens;
- toepassing energie absorberend materiaal (niet water opnemend);
- groot drijfvermogen (goede afdichting portieren en doorvoeropeningen).

Met betrekking tot gedrag

Preventief

- altijd gordel dragen;
- portieren niet van binnenuit vergrendelen;
- vooraf (voor de rit) ontsnappingswegen nagaan (vooral bediening!);
- leren zwemmen.

Als voertuig eenmaal te water

- onmiddellijk gordels losmaken en voertuig zo snel mogelijk verlaten;
- binnen en buitenverlichting ontsteken;
- als alle gangbare ontsnappingswegen zijn geblokkeerd proberen voor- of achterrauit uit te drukken (met voeten in hoek).

Hulp aan anderen

- versleep of veranker een nog drijvend voertuig;
- markeer de positie van een gezonken voertuig;
- verbrijzel eventueel een ruit (met behulp van autokrik).

Destijds werd al opgemerkt dat de aanbevelingen met betrekking tot de (weg)situatie vrijwel geheel op het terrein liggen van de wegbeheerder. De invloed van de individuele weggebruiker hierin is maar gering en beperkt zich tot z'n routekeus. Ze hebben voornamelijk een preventief karakter en hebben betrekking op de pre-crashfase.

De aanbevelingen met betrekking tot constructie en uitvoering van het voertuig liggen wat uitvoering betreft bij de automobielproducenten. De overheid heeft echter (beperkte) invloed en kan via wettelijke voorschriften voor uitvoeringseisen (bijv. typegoedkeuring) en de controle daarop (bijv. via de huidige - maar voor dat doel aangepaste - APK-keuring) regulerend en stimulerend optreden. De hier genoemde aanbevelingen kunnen zowel op de pre-crash-, crash- als post-crashfase betrekking hebben!

Aangezien het te water raken een typisch Nederlands type ongeval is en internationaal minder relevant lijkt te zijn, zou de auto-industrie daarvoor wellicht minder sterk geneigd zijn voorzieningen te treffen die vrijwel uitsluitend hun nut afwerpen bij te water raken, tenzij die modificaties nauwelijks kostenverhogend in het productieproces zijn.

In dit licht gezien is het een prettige bijkomstigheid dat juist een aantal nuttige voorzieningen dat relatief veel bijdraagt aan verhoging van ontsnappingskansen uit een te water geraakte auto slechts geringe meerkosten vergt. In het bijzonder valt hier te denken aan portierramen van behoorlijke afmetingen, onder bepaalde condities gemakkelijk uit de sponningen te lichten vóór- of achterrauit en van binnenuit te openen vijfde deur of achterklep. Bovendien is de (aankomend) automobilist in z'n rol als consument niet geheel machteloos: Hij kan (indirect) z'n invloed

laten gelden door op genoemde punten bij aanschaf en onderhoud te letten en op "waarde te schatten".

De aanbevelingen met betrekking tot gedragsregels leggen - hoewel ze betrekking hebben op alle fasen van het ongevallenproces - het accent op de post-crashfase. In principe richten ze zich op alle verkeersdeelnemers. Nader onderscheid is daarbij gemaakt naar preventief gedrag, zelfredding en redding van - of door derden.

3. HUIDIGE SITUATIE MET BETREKKING TOT HET ONGEVAL "AUTO TE WATER"

3.1. Inleiding

Een ongeval waarbij in de eindsituatie een voertuig in het water terecht komt kan in een wat ruimer kader geplaatst beschouwd worden als een bijzonder geval van "van de weg raken". Dit betekent dat een aantal gesuggererde oplossingen of maatregelen, in het bijzonder die liggen in de preventieve sfeer, eveneens relevant (kunnen) zijn in situaties waarbij het van de weg af raken ook een relatief groot risico met zich meebrengt.

Zo zullen het aanbrengen van afschermconstructies en het dragen van een autogordel zeker ook aanbevolen kunnen worden voor locaties waar in de directe nabijheid van de wegrand bomenrijen, portalen of andere obstakels die bij aanrijdingen extra groot risico opleveren, voorkomen.

Hoewel het bij van de weg raken vaak zal gaan om enkelvoudige of éézijdige ongevallen, komt het toch regelmatig voor dat ook voertuigen die betrokken zijn bij een botsing met één of meer andere voertuigen van de weg af raken en dus ook in het water belanden.

Hantering van het type "éézijdig ongeval" als eerste selectie criterium bij "auto te water" levert in ieder geval een incompleet beeld. De keuze van de "eindsituatie" (nl. voertuig in het water) als selectie criterium geeft waarschijnlijk een completer beeld.

Bovendien sluit deze keuze beter aan bij de uitgangspunten die bij de voorliggende heroriëntering zijn aangehouden, nl. het door de SWOV verrichte onderzoek in 1970 en de invalshoek hulpverlening als geïntegreerd onderdeel van het post-crashproject.

Bleek aan het eind van de jaren zestig en begin jaren zeventig de direct beschikbare informatie omtrent het ongeval "auto te water" al gebrekkig, ook nu is deze nog beperkt. Het totale aantal is zelfs al nauwelijks te schatten omdat verkeersongevallen zonder letsel slechts voor een fractie worden geregistreerd. Aangezien geen andere informatiebronnen beschikbaar zijn zal bij de beschrijving van de huidige situatie gebruik worden gemaakt van door de SWOV op bepaalde wijze bewerkte gegevens afkomstig van de Dienst Verkeersongevallenregistratie (VOR). Uit dit materiaal zijn selecties gemaakt van het aantal te water rakingen van verkeersdeelnemers waarbij één of meer van de betrokkenen gedood werden of gewond raakten en

het aantal daarbij betrokken slachtoffers. In de bestaande codering is daarbij nader onderscheid gemaakt naar in diep water en in een sloot of greppel raken. In dat laatste geval bestaat geen inzicht in het aandeel dat feitelijk te water raken betreft, omdat geen nader onderscheid tussen greppel en droge sloot en ondiepe sloot wordt gemaakt. Naar ernst van de afloop is verder onderscheid gemaakt naar personen die zijn overleden, in een ziekenhuis zijn opgenomen en overige gewonden. Het beschikbare materiaal laat op grond van de gehanteerde registratie en codering nadere differentiatie toe naar:

- plaats ongeval (provincie, gemeente en binnen of buiten de bebouwde kom)
- type ongeval (éénzijdig, obstakel en overig)
- omstandigheden (duisternis, aanwezigheid verlichting, toestand wegdek, weertype en neerslag)
- wijze van verkeersdeelname (personenauto versus de rest*)
- periode (seizoen en maand).

Voorzover enigszins vergelijkbare gegevens aanwezig zijn over 1970 zal daarmee een vergelijking worden gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening zal worden gehouden met ontwikkelingen in relevante aspecten (bijv. ontwikkeling bevolking, voertuigenpark, wegennet en verkeersongevallen in het algemeen).

Evenals in 1971 moet er van worden uitgegaan dat er ook nu weer ongetwijfeld sprake zal zijn van een selectieve onderregistratie, die toeneemt bij afnemende ernst van de afloop. Vooral in de gevallen waarin slechts van een "nat pak" sprake is en geen letsel van enige betekenis aanwezig is zal de registratie verre van volledig zijn. Hoewel dit uiteraard opgaat voor alle ongevallen waarbij geen of gering letsel aanwezig is, ligt het voor de hand dat dit effect bij het te water raken sterker is omdat zowel het aandeel "éénzijdig" als "nachtelijk" relatief groot is (en daardoor meer kans maakt onopgemerkt en buiten de officiële registratie te blijven). Anders dan bij andere typen ongevallen is het niet uitgesloten dat ook dodelijke gevallen ten onrechte niet als "te water geraakt" worden geregistreerd, maar bijvoorbeeld als "vermissing". Er zijn echter geen aanwijzingen dat dit om een groot aantal zou gaan.

*) In principe zijn alle wijzen van verkeersdeelname opgenomen. Nadere differentiatie toont aan dat het voornamelijk om personenauto's gaat. Gezien het geringe aandeel van niet-personenauto-inzittenden zijn de gepresenteerde tabellen hiervoor niet gecorrigeerd.

3.2. Aard en omvang algemeen

Tabel 1 geeft onder andere een overzicht van het aantal door de VOR geregistreerde gevallen van te water raken in diep water in de periode 1983 t/m 1986 waarbij minstens één dode of gewonde verkeersdeelnemer werd geregistreerd.

In deze vier jaar waren dit in totaal 463 gevallen: 97 waarbij minstens één dode, 189 waarbij minstens één in een ziekenhuis opgenomen gewonde en 177 waarbij minstens één overige gewonde was betrokken. Dit betekent per jaar gemiddeld \pm 25 dodelijke ongevallen. De aantallen slachtoffers bij de genoemde gevallen bedroegen resp. 120, 233 en 247. Dit betekent dat per jaar ten gevolge van met een voertuig in diep water raken gemiddeld 30 doden vallen (d.w.z. \pm 2% van het totale aantal geregistreerde verkeersdoden), ongeveer 60 personen in een ziekenhuis opgenomen en ongeveer 60 overig gewond raken.

Uit Tabel 1 blijkt dat het totale aantal slachtoffers bij in een sloot of greppel raken een veelvoud bedraagt van dat bij in diep water raken. Nader gedifferentieerd naar ernst rechtvaardigen de cijfers de veronderstelling dat de afloop bij in sloot of greppel raken gemiddeld minder ernstig is. Uit de beschikbare gegevens valt echter niet op te maken voor welk deel sprake was van een droge sloot of greppel. Evenmin geven de cijfers uitsluitel over de eindpositie van het betrokken voertuig (bijv. boven of (deels) onder water). De conclusies omtrent te water raken zullen dan ook voornamelijk worden gebaseerd op gegevens over "in diep water raken".

3.3. Plaats ongeval: provincie, gemeente en binnen of buiten de bebouwde kom

Provincie

Tabel 2 geeft de verdeling per provincie van alle geregistreerde slachtoffers in de periode 1983 t/m 1986 van in totaal 600 bij ongevallen in diep water en 4852 bij ongevallen in sloot of greppel. Bijna de helft (46%) van alle slachtoffers (zowel doden als gewonden) bij "diep water" vielen in de provincies Noord- en Zuid-Holland. Voor in een sloot of greppel raken is dit beeld anders: ongeveer 1/5 is geregistreerd in Noord-Brabant, eveneens ongeveer 1/5 in Noord- en Zuid-Holland. Daar de provincies Noord- en Zuid-Holland vrij waterrijk zijn en Noord-Brabant gebieden met veel greppels

heeft wekken deze resultaten geen verbazing. Tegen de verwachtingen zijn de lage "scores" van Zeeland en Friesland. Het is dan ook niet de hoeveelheid water op zich, maar de aantallen kilometers weg langs het water die maatgevend zijn. Daarnaast zijn van invloed de infrastructuur van het wegen- en vaarwegennet, het karakter en intensiteit van het verkeer, aantal inwoners, omvang regionaal wagenpark, verkeersbestemmingen, verdeling naar tijdstip en seizoen enz. Op dit moment zijn er onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar om de invloed van al deze factoren exact aan te geven.

Gemeente

De Tabellen 3, 4 en 5 geven een indruk over de spreiding per gemeente. In Tabel 3 zijn alle gemeenten opgenomen waarin binnen de beschouwde periode van vier jaar méér dan 20 doden, ziekenhuisgewonden en overige gewonden te zamen zijn geregistreerd bij zowel het te water raken in diep water als in sloot of greppel. Op zich een vrij arbitrair criterium dat echter wel enig inzicht geeft in de concentratie van het genoemde type ongeval.

Uit deze lijst blijkt dat ongeveer 26% van alle betrokken slachtoffers binnen 50 gemeenten (d.w.z. 7% van totale aantal gemeenten) is geregistreerd, terwijl alle slachtoffers gespreid zijn over 668 gemeenten. Ter vergelijking zij vermeld dat Nederland in 1985 totaal 714 gemeenten telde. Hoewel er dus gemeenten blijken te zijn waar relatief frequenter te water raken met letsel is geregistreerd (en bij vergelijkbare registratiegraad dus waarschijnlijk ook frequenter plaatsvinden), zijn er op basis van deze gegevens toch nauwelijks "black spots" in de letterlijke betekenis aan te geven. De in Tabel 3 op de eerste plaats komende gemeente Haarlemmermeer illustreert dit min of meer. In een periode van vier jaar werden in deze gemeente 7 doden, 11 in een ziekenhuis opgenomen gewonden en 18 overige gewonden geregistreerd bij "diep water"-ongevallen (bij sloot of greppel ongevallen, resp. 5, 27 en 37). Met een oppervlakte van 185,23 km² (incl. 4,05 km² aan water) is dit wat grondgebied betreft een vrij uitgebreide gemeente (vergelijk bijv. Amsterdam met 207,63 km² aan water).

Bekend is dat binnen de gemeente Haarlemmermeer een groot aantal door doorgaand verkeer gebruikte secundaire wegen langs een kanaal loopt of langs een vrij diepe sloot. Bij de overweging of het zinvol is selectief - d.w.z. op bepaalde locaties - preventieve maatregelen te nemen is het

belangrijk te weten of de geregistreerde gevallen op één of enkele locaties hebben plaatsgevonden, dan wel dat de ongevallenlocaties voldoen aan een beperkt aantal (dezelfde) specifieke kenmerken. Dergelijke gegevens zijn uiteraard ook voor alle landelijk geregistreerde gevallen van belang. Op basis van direct beschikbaar materiaal bleek zo'n inventarisatie (nog) niet mogelijk.

Ook de gegevens uit de Tabellen 4 en 5 leiden nu niet direct tot de conclusie dat er sprake zou zijn van een aantal locaties met een grote concentratie slachtoffers.

Zo blijkt uit Tabel 4 dat er slechts 6 gemeenten zijn waar jaarlijks gemiddeld méér dan 10 slachtoffers bij diep water-, sloot- of greppelongevallen gezamenlijk worden geregistreerd. Tabel 5 geeft een inzicht in de concentratie van de doden. In de beschouwde periode van vier jaar werden 120 doden als gevolg van in diep water raken geregistreerd, verdeeld over 74 gemeenten. Slechts in 5 gemeenten was jaarlijks gemiddeld één of meer doden te betreuren. 257 doden als gevolg van in een sloot of greppel raken werden geregistreerd verdeeld over 173 gemeenten. Slechts in 7 gemeenten viel gemiddeld jaarlijks één dode.

Binnen versus buiten de bebouwde kom

In de Tabellen 6, 7, 8, 9, 10 en 11 zijn voor de periode 1983 t/m 1986 de relaties weergegeven tussen de plaats van het ongeval binnen of buiten de bebouwde kom, ernst van de afloop (overleden, in een ziekenhuis opgenomen of gewond zonder opname) en type ongeval (éénzijdig, obstakel of overig). Uit Tabel 6 blijkt dat 2/3 van het aantal geregistreerde gevallen van in diep water raken waarbij minstens één slachtoffer is betrokken plaatsvindt buiten de bebouwde kom. Onderverdeeld naar type ongeval blijkt dit zowel voor "éénzijdig" als "obstakel" op te gaan, slechts bij de overige typen vindt relatief een groter aantal binnen de bebouwde kom plaats (het gaat hierbij echter om een relatief klein aantal gevallen).

Onderverdeeld naar ernst van de afloop (Tabellen 7, 8 en 9) blijken de doden zowel bij de typen "éénzijdige" en "obstakel" de geregistreerde aantallen binnen de bebouwde kom relatief hoger dan bij de gewonden. In feite is deze constatering wat tegen de verwachtingen, immers de veronderstelde kleinere kans op ontdekking en als gevolg daarvan aangeboden hulp en de gewoonlijk hogere inrijnsnelheid buiten de bebouwde kom en enige aanwijzingen dat vooral de gevallen met uitsluitend (lichter) letsel buiten de be-

bouwde kom relatief minder volledig geregistreerd worden zouden juist een verklaring zijn voor een overregistratie van ernstige gevallen buiten de bebouwde kom.

De beschikbare gegevens zijn uiterst summier: Veel gegevens over kenmerken van ongevallenlocaties binnen en buiten de bebouwde kom ontbreken, evenals de mogelijke rol van hulp van derden. Doordat het niet algemeen gebruikelijk is de exacte doodsoorzaak op basis van autopsie van het slachtoffer vast te stellen ontstaat ook onbetrouwbaarheid in de registratie. Het geconstateerde verschil is met behulp van de beschikbare gegevens niet nader te verklaren. In Tabel 10 is de verdeling weergegeven van het type ongeval, onderscheiden naar binnen en buiten de bebouwde kom per ernst van de afloop. Opvallend is daarbij dat het in ruim 80% van alle gevallen éénzijdige of obstakelgevallen betreft; bij de doden zelfs 90% of meer, ongeacht of het ongeval binnen of buiten de bebouwde kom plaats vond.

3.4. Omstandigheden

Relevante omstandigheden bij te water raken die op grond van de standaardregistratie van ongevallengegevens beschikbaar waren zijn: de lichtgesteldheid (nader onderverdeeld naar: daglicht, schemer en duisternis (Tabel 12 en 13); aanwezigheid en functioneren van openbare verlichting (Tabel 14 en 15); de toestand van het wegdek (nader verdeeld naar: droog en nat of besneeuwd) (Tabel 16 en 17); weertype (nader verdeeld naar: droog, regen of sneeuw, mist (Tabel 18 en 19) en periode neerslag (uitgedrukt in uren (Tabel 20).

Uit Tabel 12 blijkt ongeveer de helft van alle slachtoffers als gevolg van ongevallen bij daglicht en de andere helft van die bij duisternis te zijn geregistreerd (slechts enkele procenten bij schemer, maar dit heeft wellicht te maken met de registratie. Echter nader onderscheiden naar ernst van de afloop levert een ander beeld: bijna 2/3 van de doden valt bij ongevallen bij duisternis. Deze constatering betreft uitsluitend gevallen in diep water.

Uit Tabel 13 betreffende de cijfers bij in sloot of greppel raken blijkt dat lichtgesteldheid nauwelijks of geen invloed heeft op de ernst van de afloop.

Uit Tabel 14 blijkt - gegeven het feit dat het om in diep water raken tijdens duisternis gaat - dat een relatief groter aantal slachtoffers wordt geregistreerd bij ongevallen op wegen zonder openbare verlichting. Dit aandeel bij afwezig zijn van openbare verlichting neemt toe bij eveneens toenemende mate van ernst. Tijdens duisternis vallen 2/3 van de "diep water"-doden als gevolg van ongevallen in situaties zonder openbare verlichting.

Merkwaardigerwijze is dit juist andersom bij in sloot of greppel raken (Tabel 15), hetgeen een aanwijzing zou kunnen zijn dat dit een geheel ander type ongeval is.

Tabel 16 en 17 geven de relatie tussen de toestand van het wegdek en de ernst van de afloop. Iets meer dan de helft van het totale aantal slachtoffers bij diep water valt in situaties met droog wegdek (Tabel 16). Onderscheiden naar ernst van de afloop neemt het aandeel bij nat wegdek toe bij eveneens toenemende ernstgraad. (Hierbij aannemende dat een evenredig deel van het relatief grote aandeel waarvan de toestand van het wegdek onbekend bleef bij de doden in werkelijkheid toch een nat wegdek betrof). Blijkbaar doet een nat wegdek de kans op een fatale afloop toenemen. Een verklaring hiervoor zou kunnen liggen in de relatie tussen nat wegdek, seizoen en watertemperatuur. Bij het in een sloot of greppel raken blijkt geen relatie tussen wegdeksituatie en ernst van de afloop aanwezig (Tabel 17).

Tabel 18 en 19 geven de relatie met het weertype. 3/4 van alle slachtoffers bij ongevallen in diep water viel bij droog weer. Bij toenemende ernstgraad neemt (als voor de "onbekenden" bij de doden dezelfde redenering wordt aangehouden als bij "wegdek") ook hier het aandeel regen of sneeuw en mist toe. Ook hier dus weer een relatie tussen nat, sneeuw of mistig weer en ernst van de afloop. Evenals bij "wegdek" ook hier bij "weertype" geen verband tussen nat weertype en ernst van de afloop bij het in een sloot of greppel raken. Wel wordt ook voor dit type ongeveer 3/4 van alle slachtoffers bij droog weer geregistreerd.

Tabel 20 geeft een overzicht van de verdeling van de neerslag - uitgedrukt in uren en percentage van de tijd - per kwartaal van het jaar. Slechts 7% van de totale tijd is er sprake van neerslag, waarvan 60% in het eerste + vierde kwartaal valt.

3.5. Wijze van verkeersdeelname

Tabellen 21 en 22 geven de verdeling naar wijze van deelname van de betrokken slachtoffers naar ernst van de afloop voor in diep water (Tabel 21) en voor in een sloot of greppel raken (Tabel 22). Bij beide condities is ruim 80% van het totale aantal slachtoffers een inzittende van een personenauto; zowel bij de doden als de gewonden. Het ligt dan ook voor de hand het accent bij verdere inspanningen te leggen op automobilisten: "verkeersdeelnemer te water" betekent dus meestal "auto te water".

3.6. Seizoen of periode

Tabellen 23 en 24 geven respectievelijk voor diep water en voor sloot of greppel de geregistreerde slachtoffers verdeeld naar maand en onderscheiden naar ernst van de afloop. 34% van alle geregistreerde slachtoffers komen voor in het "winter"-kwartaal bestaande uit december, januari en februari tegen 16% in het "zomer"-kwartaal bestaande uit juli, augustus en september. Bij de doden is het verschil in geregistreerde slachtoffers nog sprekender: 34 tegen 5%!

Opmerkelijk genoeg treden deze seizoenverschillen niet op bij het in sloot of greppel raken, hetgeen opnieuw een aanwijzing is dat het in dat geval om een geheel ander type ongeval gaat (zie par. 3.4).

3.7. Samenvatting en conclusies huidige situatie

3.7.1. Samenvatting

Uit de paragrafen 3.1 t/m 3.8 en de daarbij behorende Tabellen 1 t/m 24 is het volgende beeld samen te vatten:

- In de periode 1983 t/m 1986 werden 463 gevallen van te water raken geregistreerd. Daarbij werden 600 slachtoffers geregistreerd: 120 daarvan zijn er overleden, 233 in een ziekenhuis opgenomen en nog 247 hielden er een niet tot ziekenhuisopname leidend letsel aan over.
- Het aantal gevallen van in diep water raken wordt verre overtroffen door het aantal in een sloot of greppel geraakte verkeersdeelnemers. In deze laatste gevallen is de afloop gemiddeld minder ernstig.
- Bijna de helft van alle slachtoffers bij "diep water"-ongevallen vielen in de provincies Noord- en Zuid-Holland.

- De geregistreerde slachtoffers van in diep water raken zijn sterk gespreid over een groot aantal gemeenten. Slechts in enkele gemeenten werd jaarlijks gemiddeld één dode geregistreerd. De direct beschikbare informatie is niet voldoende om vast te stellen of er duidelijke ongevalconcentraties zijn, evenmin of er een beperkt aantal locaties met specifieke kenmerken zijn waar te water raken relatief vaak voorkomt.
- Het merendeel van de geregistreerde "diep water"-ongevallen met een dode of gewonde vond plaats buiten de bebouwde kom.
- 80% van de ongevallen in diep water betrof een éézijdig dan wel een obstakelongeval; voor dodelijke ongevallen is dit zelfs bijna 90%!
- De afloop (in termen van ernst uitgedrukt: overleden, ziekenhuisopname of overig gewond) is bij éézijdige en obstakelongevallen relatief ongunstiger.
- De helft van alle geregistreerde slachtoffers valt 's nachts (althans bij duisternis); de andere helft overdag (bij daglicht). 2/3 van de geregistreerde doden zijn echter het gevolg van ongevallen 's nachts.
- Bij duisternis werd een relatief groter aandeel van de geregistreerde slachtoffers aangetroffen bij situaties zonder openbare verlichting; dit aandeel neemt toe bij toenemende ernst van de afloop.
- Ongeveer de helft van alle geregistreerde slachtoffers in diep water valt bij nat wegdek. Hoewel vooral bij de geregistreerde doden de gegevens over de conditie van het wegdek onbekend blijven zijn er aanwijzingen dat bij toenemende ernst van de afloop het aandeel bij nat wegdek eveneens toeneemt.
- 2/3 van alle geregistreerde slachtoffers in diep water viel bij droog weer. Ook hier zijn echter weer aanwijzingen dat bij toenemende ernst van de afloop het aandeel slecht weer toeneemt.
- Wat betreft de twee voorafgaande constateringingen moet op basis van gegevens van het KNMI worden opgemerkt dat in slechts 7% van de tijd er sprake is van neerslag; 60% hiervan valt in de kwartalen 1 + 4.
- 34% van alle geregistreerde slachtoffers bij ongevallen in diep water wordt aangetroffen in de wintermaanden december, januari en februari ten opzichte van 16% in de zomermaanden juli, augustus en september (voor doden zelfs 35% ten opzichte van 5%).
- 80% van alle betrokken geregistreerde slachtoffers blijken een inzittende van een personenauto, bij de doden bijna 90%.

3.7.2. Conclusies huidige situatie

Onder voorbehoud vanwege - mogelijk zelfs naar ernstgraad selectieve - onderregistratie kan worden vastgesteld dat in de periode 1983 t/m 1986 gemiddeld jaarlijks 30 doden, 60 gewonden waarbij ziekenhuisopname plaatsvond en 60 overige gewonden betrokken waren bij te water raken in diep water. De omvang van het in sloot en greppel raken bleek een veelvoud hiervan naar de afloop gemiddeld minder ernstig. Er bestaat onzekerheid omtrent het aandeel uit deze categorie dat werkelijk als "te water raken" kan worden beschouwd. Bij verdere beschouwingen zal dan ook het accent op de categorie "in diep water raken" worden gelegd (met andere woorden tenzij anders vermeld wordt met te water raken diep water bedoeld). Regionaal gezien nemen Noord en Zuid-Holland een belangrijke plaats in. Zonder inventarisatie van kilometers weg langs water kan dit niet meer dan een globale indicatie zijn dat preventieve maatregelen vooral in die regio's effectief kunnen zijn.

De spreiding over de gemeenten is groot, er blijken nauwelijks ongevalconcentraties voor dit type te water raken aanwijsbaar. Evenmin zijn de direct beschikbare gegevens voldoende om vast te stellen of het te water raken zich concentreert op locaties met specifieke kenmerken waarop geselecteerd zou kunnen worden. Op grond hiervan is het vrijwel onmogelijk locaties aan te wijzen die prioriteit verdienen. De verdeling van de geregistreerde gevallen maken het aannemelijk dat de meeste gevallen van te water raken zich buiten de bebouwde kom voordoen, merendeels van het type "éénzijdig" of "obstakel" zijn en relatief meer voorkomen onder condities met matige visuele omstandigheden.

Te zamen zijn dit omstandigheden die negatieve consequenties hebben op signalering, melding van eventueel effectiviteit van verleende hulp. Vooral het effect van "duisternis" ondersteunt deze opvatting.

Van alle verkeersongevallen (met letsel) vindt ongeveer 1/3 bij duisternis plaats, van de dodelijke bijna de helft (Tabel 25). Van de geregistreerde slachtoffers bij te water raken blijkt bijna de helft (47%) bij duisternis te vallen, van de doden bijna 2/3 (63%).

Bekend is dat ongevallen bij duisternis relatief een ernstiger afloop kennen. Dit effect kan in de registratie zijn versterkt doordat gevallen

met een relatief minder ernstige afloop 's nachts sterker ondergeregis-
treerd worden dan overdag. Aangenomen wordt dat 's avonds en 's nachts het
alcoholgebruik een stuk omvangrijker is dan overdag (en deze voor de hand
liggende veronderstelling is door onderzoek diverse malen bevestigd) en
dat dit mede verantwoordelijk is voor de gemiddeld ernstiger afloop bij
duisternis. Welke rol alcoholgebruik bij te water raken (en vervolgens de
ontsnapping uit het voertuig) precies speelt is niet vast te stellen aan-
gezien nog steeds geen consequente BAG-bepaling en registratie bij alle
verkeersongevallen plaats vindt. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat de
meeste gevallen van te water raken zijn te beschouwen als een bijzonder
type éénzijdig ongeval en op grond van andere studies waaruit blijkt dat
juist het éénzijdig ongeval een nogal "alcoholgevoelig" type ongeval is,
is aan te nemen dat alcohol zeker ook een rol speelt bij te water raken.
De indruk bestaat dat openbare verlichting positief kan werken in twee
opzichten: in de eerste plaats ter verbetering van de visuele omstandig-
heden (preventief), in de tweede plaats bij het vergroten van de kans op
ontdekking van een te water geraakt voertuig (en dus kans op hulp*). De
invloed - in negatieve zin - van situaties met nat wegdek, weertype met
regen, sneeuw of mist is duidelijk. Ook hier weer in twee opzichten: in de
eerste plaats als aanleiding voor te water raken, in de tweede plaats in
verband met de omstandigheden die invloed hebben op (zelf)reddingskansen
(signalering, koud water of zelfs ijs).
De cijfers wijzen uit dat inzittenden van personenauto's als belangrijkste
doelgroep zijn te beschouwen.

Recapitulerend kan van het ongeval "auto te water" de volgende karakter-
schets worden gegeven:

- vindt plaats voornamelijk in Noord- en Zuid-Holland
- blijkt niet duidelijk geconcentreerd op beperkt aantal "black spots"
- is voornamelijk van het type "eenzijdig"
- vindt relatief vaak plaats bij duisternis, nat wegdek, vochtig weer, in
het winterseizoen en op plaatsen zonder openbare verlichting
- betrokkenen zijn voornamelijk inzittenden van personenauto's.

* N.B.: De verkeersintensiteit is vaak een zwaarwegend argument voor aan-
brengen van openbare verlichting. Ontbreken van verlichting betekent vaak
ook weinig verkeer en dus een kleine(re) kans op ontdekking bij te water
raken.

Deze karakterschets krijgt nog een sterkere betekenis als de expositiegegevens (Tabellen 26 en 27) erbij worden betrokken. Dan blijkt dat door automobilisten (de belangrijkste doelgroep) slechts ongeveer 30% van de verkeersprestatie bij duisternis en minder dan de helft in het eerste en vierde kwartaal wordt geleverd, terwijl in genoemde perioden het aandeel van te water raken juist het grootst is. Hetzelfde geldt voor de condities waarbij relatief vaak te water raken wordt geregistreerd: Deze omstandigheden (nat wegdek, nat weer, duisternis enz.) komen over de totale tijd genomen ook het minst frequent voor.

Het risico van te water raken onder dergelijke omstandigheden is dan ook nog groter dan de verdeling binnen de geregistreerde gevallen aangeeft. Deze veronderstelling vindt steun in de resultaten van een onderzoek naar het effect van neerslag op de verkeersveiligheid (Van Nuland, 1982).

Hieruit bleek dat er per tijdeenheid bij neerslag (regen) méér ongevallen plaatsvonden terwijl dit effect sterker was bij motorvoertuigen, wegdekken voorzien van keien bestrating, hogere snelheden en duisternis.

De geconstateerde toename van de onveiligheid vond vooral plaats op rechte wegvakken en bochten, minder op kruisingen.

4. VERGELIJKING VAN DE SITUATIE IN 1985 MET DIE VAN 1970

Wordt de karakterschets van het ongeval "voertuig te water" uit 1986 (par. 3.7.2) vergeleken met de beschrijving die in het SWOV-rapport over 1970 wordt gegeven dan blijkt er weinig verschil te zijn. Uit beide komt naar voren dat het gaat om een type ongeval met relatief hoge letaliteit, waar voornamelijk automobilisten bij zijn betrokken en dat meer plaats vindt buiten de bebouwde kom onder relatief ongunstige wegdekcondities, weers- en visuele omstandigheden.

Bij vergelijking van de omvang van het probleem rond 1970 met die van omstreeks 1985 uitgedrukt in het aantal doden is het belangrijk te weten in hoeverre het gebruikte cijfermateriaal als vergelijkbaar mag worden beschouwd. Het staat vast dat het materiaal voor het SWOV-onderzoek in 1970 op niet geheel vergelijkbare wijze tot stand is gekomen als de door de SWOV bewerkte VOR-gegevens uit de periode 1983 t/m 1986.

Hoewel in de registratie van verkeersongevallen tussen 1970 en 1986 ingrijpende wijzigingen hebben plaatsgevonden, mag worden verondersteld dat de registratie van de overleden slachtoffers het meest betrouwbaar en compleet is geweest, zowel in 1970 als in 1986.

In dit licht gezien is het aannemelijk dat de afname van het aantal doden van ongeveer 80 auto-inzittenden per jaar tot ongeveer 30 per jaar een reële daling betekent, en niet kan worden toegeschreven aan veranderingen van het registratiesysteem. Het is wel twijfelachtig of de daling zo groot is als door de absolute cijfers wordt gesuggereerd. In ieder geval moet in aanmerking worden genomen dat ook het totale aantal verkeersdoden en het aantal doden onder auto-inzittenden in de overeenkomstige periode ongeveer werd gehalveerd.

Uitgedrukt in het proportioneel aandeel van het totale aantal verkeersdoden blijkt het verschil tussen 1970 en 1986 evenmin erg sterk: In 1970 bleek een kleine 3% en in 1986 ongeveer 2% van de verkeersdoden betrekking te hebben op te water raken of in aanmerking nemend dat het bij dit type ongeval voornamelijk om auto-inzittenden gaat in 1970 ongeveer 7% en in 1986 ruim 4% van deze categorie (Tabel 28 en 29).

De vergelijking tussen 1970 en 1986 is gebaseerd op dermate kleine absolute aantallen (doden) en de onzekerheid over de vergelijkbaarheid van het registratieniveau is zo sterk dat er onvoldoende grond is om aan te nemen

dat de daling van het aantal doden bij te water raken relatief sterker zou zijn dan bij alle typen verkeersongevallen. Deze opvatting wordt nog ondersteund door gegevens uit de Gezondheidsstatistiek (CBS, 1985), waar onder code E 810 - E 819 Verkeersongevallen met een motorvoertuig, 54 doden zijn opgenomen bij in open water raken. De discrepantie tussen cijfers uit deze CBS-statistiek (54 in 1984) en die volgens de VOR (gemiddeld 30 per jaar in periode 1983 t/m 1986 en in 1984 33) zal voor een deel te maken hebben met de fluctuaties per jaar, mogelijk voor een deel met interpretatieverschillen ten aanzien van het begrip "verkeersongeval" en met een sterkere onderregistratie in het VOR-bestand. Waarschijnlijk zal het werkelijke aantal doden als gevolg van te water raken met een motorvoertuig jaarlijks variëren van 30 tot 60. Weliswaar een daling, maar één die gelijke tred lijkt te houden met de daling bij alle verkeersdoden.

Welke rol de aanbevelingen van 1971 en de eventueel daarop gebaseerde maatregelen of acties hebben gespeeld of gespeeld zouden kunnen hebben wordt nader besproken in het volgende hoofdstuk.

Met twee "casestudies" wordt aangetoond dat er effectieve preventieve maatregelen mogelijk zijn, waarvan het effect aantoonbaar is.

5. ONTWIKKELINGEN SINDS 1970

De aanbevelingen in 1970 werden onderscheiden in drie categorieën:

1. Verbetering (weg)situatie (preventief; voornamelijk pre-crash).
2. Uitrusting en constructie van het voertuig (crash en post-crash).
3. Gedragsrichtlijnen (omvatte alle fasen: pre-crash, crash en post-crash).

In deze gekozen volgorde ligt in feite een zekere mate van effectiviteit en daaruit voortvloeiende prioriteitsvolgorde voor maatregelen opgesloten. Wordt de verhouding tussen kosten en effectiviteit daarbij betrokken dan hoeft deze volgorde niet automatisch dezelfde te zijn. De categorieën zullen hier in omgekeerde volgorde worden behandeld.

5.1. Gedragsrichtlijnen

Verspreiding hiervan ligt voornamelijk op het terrein van voorlichting. Bij de presentatie van de resultaten van het onderzoek is daar destijds rekening mee gehouden, in die zin dat massale presentatie via video, film, TV en cursussen gerealiseerd kon worden. Diverse instellingen die op het gebied van voorlichting over verkeersveiligheid en redding van drenkelingen werkzaam zijn (o.a. VVN, KNBRD, ANWB en tal van reddingsbrigades) zijn met de gedragsregels aan het werk gegaan. Vele brochures waarin de oorspronkelijke SWOV-aanbevelingen - soms "vertaald" voor bepaalde doelgroepen - werden weergegeven zijn op ruime schaal verspreid. Diverse actualiteitenprogramma's besteedden van tijd tot tijd aandacht aan "auto te water". In het algemeen werd de juiste voorlichting gegeven, aanvankelijk kon slechts sporadisch een artikel worden gesignaleerd waar nog steeds (of moet dit zijn "opnieuw") ten onrechte sprake was van een in een gezonken voertuig achter gebleven luchtbel.

Naast of in combinatie met deze voorlichting werd aan het publiek steeds meer mogelijkheden geboden een praktijkcursus te volgen.

Deze bestond veelal uit vertoning van de film "Auto te water" (SFW/SWOV) gevolgd door een proeftewaterlating met een cabine of een speciaal voor dit doel geprepareerde auto in een zwembad. In hoeverre de realiteit daarmee wordt benaderd hangt af van vormgeving en manier van te water gaan van de gebruikte cabine of auto. De realiteit wordt echter nooit geëvenaard. Daarvoor is zo'n proef te weinig dynamisch en kunnen praktijkom

standigheden zoals paniek, letsel en desoriëntatie niet worden gesimuleerd. Wel lijkt zo'n proef geschikt om ervaring mee te maken van een snel vollopende te water geraakte cabine, waardoor de kans op paniek als het ooit werkelijkheid zou worden afneemt. Gezien ook de geringe kosten (in de orde van grootte van f 30,- per persoon) hebben dergelijke cursussen in dat opzicht zin. Dat ze meestal in een zwembad plaatsvonden kan bovendien nog stimulerend werken voor hen die nog niet kunnen zwemmen (door de drempel te verlagen voor zwemlessen). Een aantal inventieve zwembaden heeft een combinatiepakket ontwikkeld, waarin de cursus gecombineerd wordt met een feestavond, al-of-niet in bedrijfsverband. Tenslotte biedt een dergelijke cursus een kans om bij de deelnemers één van de overigens ten onrechte aangevoerde bezwaren tegen gordel dragen weg te nemen. Wonderen kunnen van zo'n cursus niet worden verwacht, de effectiviteit is in de praktijk ook niet te meten.

5.2. Voertuigkenmerken

In het algemeen is de personenauto ook ten aanzien van de in de aanbeveling gestelde eisen en gesuggereerde voorzieningen sedert 1970 sterk verbeterd. De algemene onderhoudstoestand (die mede bepalend is voor het drijfvermogen) is gemiddeld verbeterd. Door geleidelijk wijzigende samenstelling van het voertuigenpark verdwijnt de auto met achterin geplaatste motor en daardoor ook de desoriënterende achterwaartse wijze van zinken steeds meer.

Al in 1970 werd als kanttekening bij de aanbeveling geplaatst dat er voorzieningen aan de auto waren die zowel in positieve als negatieve zin invloed konden hebben bij de ontsnapping ingeval van te water raken.

Problemen zouden kunnen ontstaan bij elektrisch bediende portierramen (zonder mogelijkheid tot handbediening) en - afhankelijk van de werkwijze - centrale deurvergrendelingssystemen. Een gelaagde voorruit - zeker de moderne in de sponning gelijmde - zal nog nauwelijks door de inzittenden te verbrijzelen of uit de sponning te drukken zijn onder water. Vaste hoofdsteunen op de voorstoelen van tweedeurs auto's kunnen het ontsnappen van achterpassagiers moeilijker maken. Het ontbreken van een vaste afscheiding van de bagageruimte (bijvoorbeeld een vaste hoedenplank) maakt de kans op los door de wagen slingerende zaken groter, aan de andere kant belemmerd zo'n voorziening weer het gebruik van een eventuele vijfde deur

als ontsnappingsweg. Een positieve invloed mag daarentegen worden verwacht van beschikbaarheid en gebruik van gordels op alle plaatsen en een standaard ingebouwd schuifdak.

Om een indruk te krijgen hoe genoemde zaken zich sedert 1970 hebben ontwikkeld is geïnventariseerd bij 30 automerken met gezamenlijk ongeveer 250 modellen en/of typen die een belangrijk deel van het wagenpark vormen ("Autotest 1987").

Deze inventarisatie beoogt slechts een indicator te zijn voor mogelijk relevante ontwikkelingen binnen het voertuigenpark. Voor nauwkeurige registratie moeten ook verkoopcijfers worden meegewogen. De gevonden percentages zullen betrokken op het gehele voertuigenpark beduidend lager zijn als het duurdere en meer exclusieve voertuigen betreft en mogelijk wat hoger als het om populaire merken en modellen gaat.

Het resultaat, vermeld in Tabel 30 is:

- In 18% kwam een elektrisch bediende zijvoorraut voor (voornamelijk bij duurdere modellen die relatief minder werden verkocht, d.w.z. over het gehele voertuigenpark een stuk minder dan 18%).
- In 22% werd een centrale deurvergrendeling aangetroffen (hier geldt dezelfde redenering als bij de elektrisch bediende ruiten, dus feitelijk ook aanzienlijk minder dan 22%).
- In 94% werden gelaagde voorruitte aangetroffen, zodat aangenomen moet worden dat in de moderne auto - op enkele goedkope modellen na - een gelaagde voorruit gemeengoed is geworden.
- In 10% werd een vaste hoofdsteun op de voorstoelen aangetroffen. Aangezien dit mede te maken heeft met het kostenaspect, werden deze voorzieningen ook nogal eens aangetroffen bij populaire (goedkopere) modellen. Het feitelijke percentage kan dan ook hoger liggen, maar bij verschillende typen komt deze vaste hoofdsteun in combinatie met een vierdeursuitvoering voor, waardoor de belemmering bij het verlaten van een gezonken voertuig voor een achterpassagier weer minder waarschijnlijk is.
- In 32% van de gevallen werd een uitneembare hoedenplank aangetroffen. Als deze tegelijkertijd fungeert als afsluiting van de bagageruimte zal bij het ontbreken ervan een grotere kans ontstaan dat losse voorwerpen door de wagen slingeren, waardoor ze kunnen hinderen bij het verlaten van een gezonken voertuig (of letsels kunnen worden veroorzaakt). Een vaste afscheiding daarentegen kan het gebruik van de achterklep als vluchtweg weer blokkeren.

- In 19% van de gevallen werd ook op de achterbank een gordel aangetroffen (het gaat hierbij echter vooral om merken en typen boven de middenprijsklasse en relatief veel Duitse merken. Het feitelijke percentage bij het gehele voertuigenpark ligt daardoor aanzienlijk lager).

(Opmerking: Er is wetgeving in deze richting in voorbereiding).

- Slechts in 3% werd een open dak als standaard uitrusting aangetroffen en dan alleen nog bij de duurdere modellen. Het aandeel voertuigen dat daarmee standaard is uitgerust is dus te verwaarlozen.

5.3. Verbetering van de situatie

Zowel in 1970 als op dit moment blijkt dat bij gevallen van te water raken van personenauto's - vooral die met dodelijke afloop - een groot aantal negatieve omstandigheden in combinatie aanwezig zijn (duisternis, nat wegdek, slecht weer, lage temperaturen, slechte visuele omstandigheden, ontbreken van hulp, mogelijk alcoholgebruik etc.). Hoewel bekendheid met en het opvolgen van goede gedragsregels de overlevingskansen vergroten is het duidelijk dat van preventieve maatregelen het meeste effect moet worden verwacht. Dat was in 1970 zo, en dat is het nu nog! Het aanbrengen van een goede afschermconstructie tussen openbare weg en het daarlangs lopende water is zo'n maatregel. Aan de hand van twee praktijkvoorbeelden zal de juistheid van de eerder genoemde veronderstellingen aannemelijk worden gemaakt.

Voorbeeld 1

Volgens Tabel 31 vonden in de periode 1-1-1968 t/m 31-3-1970 (25 maanden) op de langs het Noord-Hollands Kanaal lopende weg Alkmaar - Den Helder 24 ongevallen plaats verdeeld over de gemeenten Schagen, Bergen, Schoorl, Anna Paulowna en Den Helder.

In 7 gevallen betrof het een geval van te water raken, daarbij waren 15 doden te betreuren. In de twee maal zo lange periode van 1-1-1983 t/m 31-12-1986 (48 maanden) vonden in dezelfde groep gemeenten 4 verkeersdeelnemers de dood, 2 in diep water en 2 in een sloot of greppel. De vergelijkbaarheid kan uiteraard beïnvloed worden door verschillen in registratie(niveau), maar de verwachting is dat signalering en registratie van verkeersdoden gedurende beide perioden als vrijwel volledig mag worden beschouwd. De teruggang van 15 doden in twee jaar naar 4 doden in vier

jaar (d.w.z. van 8 naar 1 gemiddeld per jaar) mag dan ook opgevat worden als een feitelijke daling. Het is zelfs waarschijnlijk dat de in de periode van 1983 t/m 1986 geregistreerde 4 doden zelfs niet het Noord-Hollands Kanaal betroffen. In dat geval zou de maatregel ter plaatse zelfs 8 doden per jaar hebben bespaard. Het is dan ook zonder meer duidelijk dat de afname van doden in dat geval veel sterker is dan de geconstateerde halvering bij alle verkeersdoden en alle doden onder inzittenden van personenauto's (zie Tabellen 28 en 29) en dat dit vrijwel zeker toegeschreven kan worden aan de aldaar geplaatste afschermconstructie. Daarbij kan echter wel een ander type ongeval ontstaan, nl. "aanrijding met constructie". Voorbeeld 2 illustreert dat de gevolgen daarvan gewoonlijk minder ernstig zijn.

Voorbeeld 2

In de periode van eind 1978 tot begin 1985 werd tussen de rijbaan van de S20 Meppel-Assen en de daarlangs lopende Drentse Hoofdvaart een afschermconstructie geplaatst. De verwachting was dat het aantal slachtoffers van te water raken drastisch zou afnemen, maar dat een nieuw type ongeval - "botsing met constructie" - daarvoor in de plaats zou komen. Van dit "nieuwe" type is een gedetailleerde registratie bijgehouden in de periode 1981 t/m 1985.

Gedurende deze periode werden 24 aanrijdingen van personenauto's met de afschermconstructie geregistreerd. Hierbij waren 2 doden en 3 gewonden te betreuren (2 doden en 1 gewonde bij één enkel ongeval, waarbij tevens alcoholgebruik werd geconstateerd en bovendien ná het contact met de constructie nog een frontale aanrijding met een tegenligger en boom plaatsvond, waardoor de aanrijding met de constructie als minder relevant was te beschouwen).

Hoewel niet geheel zeker, is het wel aannemelijk dat bij afwezigheid van de afschermconstructie een belangrijk deel van de betrokken voertuigen te water zou zijn geraakt. De eventuele gevolgen daarbij laten zich schatten op minimaal 5 doden (omdat minimaal 20% van de geregistreerde buiten de bebouwde kom plaatsvindende gevallen van te water geraakte voertuigen waarbij letsel optreedt dodelijk is).

6. DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

6.1. Algemeen

Uit vergelijking van de aantallen in de verkeersongevallen geregistreeerde doden blijkt in de periode 1970-1986 een afname. Of deze afname bij het type ongeval "auto te water" sterker is dan die bij alle verkeersongevallen is op grond van de gegevens niet te zeggen: cijfers uit de Verkeersongevallenstatistiek zijn een indicatie, maar cijfers uit de Gezondheidsstatistiek onderschrijven dit weer niet.

Het is aannemelijk te veronderstellen dat van de gemiddeld 64 doden die jaarlijks worden geregistreerd bij in een greppel of sloot raken (Tabel 1) er een aantal te beschouwen is als slachtoffer van "te water raken".

Worden deze toegevoegd aan de doden "bij diep water" (in 1984 waren dat er 33) dan blijkt het verschil tussen de geregistreeerde doden als gevolg van te water raken in open water uit de Verkeersongevallenregistratie en de Gezondheidsstatistiek bijzonder klein.

Alles overwegend is het aannemelijk dat het aantal doden bij te water raken met een auto jaarlijks (gemiddeld) dichterbij de 50 zal liggen, d.w.z. zo'n 3% van het totale aantal verkeersdoden. Bovendien blijkt uit de cijfers de letaliteit (= aantal doden op het totale aantal slachtoffers) bij het te water raken zoveel hoger te liggen dan bij alle ongevallen dat dit niet veroorzaakt kan zijn door selectieve onderregistratie van gevallen met relatief minder ernstige afloop of andere onnauwkeurigheden in de registratie.

In het kader van de door de Minister geuite beleidsdoelstellingen om in de periode tot 2000 onder meer te streven naar een vermindering van het aantal verkeersdoden met 25%, verdient een specifiek type ongeval waarvan mag worden aangenomen dat het een hoge letaliteit heeft en enige tientallen aan het jaartotaal aan doden bijdraagt zeker nadere aandacht. Temeer daar het aantoonbaar is dat vooral maatregelen van preventieve aard het aantal doden drastisch kan reduceren.

In deze heroriëntering is aan de orde geweest dat met dit doel voor ogen al in 1971 aanbevelingen voor maatregelen zijn gedaan. Gerangschikt volgens te verwachten effectiviteit werden deze onderscheiden in het formuleren van gedragsregels voor verkeersdeelnemers, het doen van aanbevelingen

voor constructie en uitrusting van voertuigen en aanbevelingen voor maatregelen met betrekking tot daarvoor in aanmerking komende (weg)situaties. Het effect van de uitgebrachte gedragsregels is moeilijk meetbaar, zeker in gevallen waar de inzittenden in werkelijkheid met te water raken werden geconfronteerd. Hooguit kan de bekendheid met de richtlijnen en als gevolg daarvan de kennis omtrent het te volgen gedrag dat optimale ontsnappingskansen biedt worden onderzocht. Voorlopig zijn er geen sterke aanwijzingen dat ingrijpende wijzigingen in de bestaande gedragsregels noodzakelijk zijn. Ook de ontwikkelingen die zich sinds 1971 ten aanzien van de constructie en uitrusting van (personen)auto's hebben voorgedaan vereisen geen ingrijpende herziening van de aanbevelingen.

In het algemeen is de onderhoudstoestand en daarmee het drijfvermogen alleen maar verbeterd, zijn de (portier)ramen vaak groter geworden, zijn veel modellen auto's voorzien van een vijfde deur en zijn er wettelijke maatregelen voor uitbreiding van aanwezigheid van gordels tot alle zitplaatsen in voorbereiding. Echter op te merken valt dat het (nog) moeilijker voor inzittenden en redders is geworden de voorruit uit een gezonken auto te drukken.

Met twee voorbeelden uit de praktijk is de reeds in 1971 uitgesproken verwachting dat het veel belangrijker is te voorkómen dat een auto te water raakt nogmaals onderschreven.

Hiermee is de prioriteit voor preventieve maatregelen - in casu het aanbrengen van afschermconstructies of voorzieningen met hetzelfde doel op relevante locaties nog eens benadrukt. Een dergelijke constatering zou evenzeer van toepassing kunnen zijn op andersoortige gevarenczones, zoals wegbermen met bomen, wegmeubilair en andere obstakels, die evenwel buiten het bestek van dit onderzoek vallen.

Belangrijke criteria zijn daarbij: op welke plaatsen doen zich problemen voor, wat zijn de mogelijkheden in die situaties en wat zijn de kosten. In de praktijk is de gewenste beveiliging (preventie) op tal van manieren te realiseren: een geleiderailconstructie, een geleideband van beton of kunststof, groengordels met niet-stamvormende struiken, zand- of grindstroken, bepaalde taludvormen en in uiterste instantie dempen van het betreffende open water. Voorkeur voor een bepaalde oplossing zal sterk afhangen van een aantal factoren die verbonden zijn met de plaatselijke situatie en de realiseringkosten.

Elke oplossing vereist een bepaalde hoeveelheid (constructie)ruimte en bovendien is uit landschappelijke en/of esthetisch oogpunt niet elke oplossing overal toepasbaar of gewenst. Ruimtegebrek zal in veel gevallen de beperkende factor zijn bij het maken van een keuze (en de daaraan verbonden kosten uiteraard). Bij de huidige - meest toepasbare - afschermconstructies is een beschikbare ruimte van ongeveer 1 meter gewenst en minimaal 50 cm noodzakelijk. Bij het plaatsen van een constructie moet er rekening mee worden gehouden dat een daarmee in aanraking komend voertuig niet (onder een grote hoek) op de rijbaan mag worden teruggekaatst en dat het contact met de constructie evenmin mag leiden tot hoge vertragingen van het voertuig. Ideaal zou het zijn wanneer er voldoende ruimte naast de rijbaan zou overblijven om het gecrashte voertuig in op te vangen zodat dit niet als obstakel op de weg achterblijft voor het overige verkeer. Deze laatste wens zou waarschijnlijk op veel relevante locaties een aanleiding kunnen zijn van plaatsing af te zien. Het gewicht dat daarom aan genoemde wens moet worden toegekend moet mede afhankelijk worden gesteld van het karakter en de intensiteit van het verkeer ter plaatse. Hierbij moet ook worden betrokken dat is gebleken dat auto's vooral te water raken bij slechte wegdekcondities (nat, sneeuw etc.), relatief slechte visuele omstandigheden (mist, sneeuw) en duisternis. Tenslotte hangt aan elke oplossing een prijskaartje.

In het volgende punt wordt hierop nader ingegaan in een rekenmodel.

6.2. Aanzet tot een rekenmodel

Bij het besluit om langs een verkeersweg grenzend aan een open water één of andere vorm van beveiligingsconstructie te plaatsen spelen naast de te verwachten effectiviteit ook plaatsings-, onderhouds- en afschrijvingskosten een zwaarwegende rol bij de afweging. Aan de andere kant van de weegschaal staan bij een kosten/effectiviteitsanalyse onder meer de besparingen die bereikt worden door afname van het aantal doden en gewonden. Om tot een hanteerbaar model te komen zijn enkele aannamen noodzakelijk.

- Voorlopig is het uitgangspunt dat het bij plaatsing om één of andere variant van de geleiderailconstructie gaat.
- Uit praktische en wellicht ook esthetische overwegingen wordt aangenomen dat plaatsing beperkt zal blijven tot locaties buiten de bebouwde kom. Niet alleen vallen daar de meeste slachtoffers, maar in verband met de

gemiddeld lagere snelheden en specifieke locale kenmerken zijn binnen de bebouwde kom veelal andere oplossingen toepaslijker.

- Het wegennet buiten de bebouwde kom omvat ongeveer 50.000 km (Tabel 31). Een nauwkeurige inventarisatie omtrent het aantal kilometers daarvan langs open water lopen is niet direct beschikbaar. Voor enkele poldergemeenten (Haarlemmermeer en Beemster) is dit echter relatief eenvoudig te benaderen, door op een stafkaart de lengte op te meten van de wegen die langs het water van de ringvaart lopen, en voor de Haarlemmermeer ook de wegen langs de hoofdvaart. Deze wegen liggen vrijwel volledig buiten de bebouwde kom en vrijwel overal is de kans op het auto te water ongeval aanwezig. De "auto te water"-ongevallendichtheid bedraagt daar:

Gemeente	Kilometer weg langs water	Auto te water-ongevallen	Auto te water-ongevallendichtheid
Haarlemmermeer	80 km	9 per jaar	1 per jaar per 9 km
Beemster	38 km	2,5 per jaar	1 per jaar per 15 km

- De kosten van beveiligingsconstructies bedragen, afhankelijk van type en plaatsingskosten f 70,-- tot f 150,-- per strekkende meter. Korte stukken kunnen aanmerkelijk duurder zijn omdat dan de verankeringskosten zwaar op de kosten per meter drukken.

- De economische schade voor slachtoffers van verkeersongevallen bedraagt volgens Flury (1984) voor een verkeersdode f 1 miljoen en voor een gewonde f 23.500,-- (met een marge van 20%). McKinsey (1985) komt op lagere bedragen uit, maar laat ook sommige relevante kosten buiten beschouwing.

"Auto te water"-ongevallen hebben een hoge letaliteit van 18% (zie Tabel 1). De economische schade per "auto te water"-slachtoffer bedraagt gemiddeld: $0,18 \times f 1.000.000,-- + 0,82 \times f 23.500,-- = f 200.000,--$. Deze schade kan door plaatsing van beveiligingsconstructies vrijwel geheel bespaard worden.

Per kilometer weglengte langs het open water bedragen de installatiekosten van beveiligingsconstructies f 70.000,-- tot f 150.000,--. De levensduur van de constructies bedraagt ca. 15 jaar. Rekening houdend met afschrijving en renteverlies (samen ca. 14% per jaar) bedragen de jaarlijkse kosten per kilometer: f 10.000,-- tot f 21.000,--.

Bij plaatsing van een beveiligingsconstructie over de volle lengte van de langs het water gelegen kilometers weg vinden we voor de beide voorbeelden:

Gemeente	Kosten (gulden per jaar)	Baten (gulden per jaar)
Haarlemmermeer	800.000,-- tot 1.680.000,--	1.800.000,--
Beemster	380.000,-- tot 800.000,--	500.000,--

Uit deze vergelijkingen van kosten en baten blijkt dat de aangebrachte voorziening in beide gevallen kostendekkend kunnen zijn.

Bij deze berekening zijn aannamen gedaan en effecten verwaarloosd. Het rendement van de maatregel is geen 100%, omdat ook de aanrijding tegen de constructie risico oplevert, zij het belangrijk minder dan het "auto te water"-ongeval. Daarentegen is geen rekening gehouden met besparing op immateriële schade, in casu het voorkomen van leed door letsel en overlijden, hetgeen een essentieel onderdeel is van de doelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid.

In het rekenvoorbeeld is voorts uitgegaan van niet-selectieve plaatsing. Aannemelijk is dat de kans op "auto te water"-ongevallen niet random is verdeeld over alle kilometers weg langs het water, maar sterk kan variëren met weg-, omgevings- en verkeerskenmerken. Dat rechtvaardigt de verwachting dat bij selectieve plaatsing een hoog veiligheidsrendement bereikbaar zal zijn.

Zo'n selectie zou gemaakt moeten worden op basis van gegevens waarover die gemeenten (waarschijnlijk kunnen) beschikken.

6.3. Indicatoren voor plaatsing

Het bleek niet mogelijk uit het beschikbare geregistreerde materiaal dat bij deze heroriëntering werd verkregen een beperkt aantal "black spots" te localiseren of risicoverhogende locatiekenmerken te indifiseren. Dit laatste door het ontbreken van de benodigde gegevens in de routinematig verzamelde bestanden.

Voor de hand liggende veronderstellingen zijn dat "auto te water"-onge-

vallendichtheden toenemen met toenemende verkeersintensiteiten en snelheden en met afnemende bermbreedten en boogstralen. Nagegaan zou moeten worden of een selectiecriterium voor plaatsing van beveiligingsconstructies in dergelijke verklarende variabelen uitgedrukt kan worden. De invloed van zulke variabelen kan versterkt worden door tijdelijke omstandigheden als slecht zicht, gladheid en slecht wegdek.

Voor zo'n eventueel vast te stellen selectiecriterium kunnen deze factoren vanwege deze tijdelijkheid nauwelijks van belang zijn. Teneinde de genoemde veronderstellingen te toetsen zullen meer gedetailleerde gegevens dan tot nu toe over onder meer ongevallen, intensiteiten, snelheden en locatietekensmerken verzameld en geanalyseerd moeten worden.

Zolang deze gegevens niet systematisch aan de VOR-ongevallengegevens gekoppeld kunnen worden, kan een inventarisatie van dergelijke gegevens het best lokaal of regionaal opgezet worden, omdat verwacht mag worden dat de plaatselijke wegbeheerders over een belangrijk deel van de benodigde informatie beschikken. Overigens heeft een locale of regionale toepassing van het kosten/batenmodel ook meer kans omdat gegevens aan de "kostenkant" sterk plaatselijk gebonden zullen zijn (bijvoorbeeld: plaatsen van de constructie, herstel van schade, extra grondwerken).

Aangezien het bij "auto te water"-ongevallen om relatief geringe aantallen gevallen gaat is bij het verwerken van de resultaten samenvoeging van de regionale gegevens gewenst. Een alternatieve mogelijkheid zou kunnen bestaan uit analyse van regionaal verzamelde gegevens over alle ongevallen waarbij sprake was dat een voertuig van de weg raakte.

Aannemende dat gesuggereerd onderzoek valide indicatoren oplevert waarmee wegvakken langs open water kunnen worden geselecteerd waar de kans op te water raken groter is, dan kan vervolgens voor deze wegvakken de gemiddelde ongevallendichtheid, resp. slachtofferdichtheid per kilometer weg worden bepaald. Deze grootheden kunnen op basis van het rekenmodel worden uitgedrukt in een bepaald schadebedrag per kilometer weg.

Op basis van - eveneens lokaal verzamelde - gegevens kunnen ook de kosten van een aan te brengen beveiliging (van welke aard dan ook) per kilometer weg worden berekend. De ratio tussen beide bedragen kan vervolgens een criterium zijn om te besluiten een beveiligingsconstructie te plaatsen. De beide aangehaalde locaties (Noord-Hollands Kanaal, resp. weg Alkmaar-

Den Helder en de weg langs de Drentse Hoofdvaart) vormen voorbeelden voor aanzetten tot een bedoelde inventarisatie.

6.4. Conclusies en aanbevelingen

Op grond van de heroriëntering zijn de volgende conclusies, respectievelijk aanbevelingen op dit moment relevant:

1. Preventie moet nog steeds als de meest effectieve aanpak worden beschouwd om het aantal slachtoffers (en daarmee de "kosten") bij het besproken type ongeval omlaag te brengen. Als de situatie, waarbij een voor het wegverkeer bestemde weg direct langs een diep water loopt, moeilijk of niet is te vermijden, dan is het plaatsen van een afschermconstructie tussen beide een maatregel die z'n waarde heeft bewezen. Aannemelijk is gemaakt dat zelfs niet-selectieve plaatsing langs sommige trajecten langs diep water kosteneffectief kan zijn en dat het te verwachten is dat in een aantal overige gevallen dit eveneens kan gelden voor selectieve plaatsing. Om na te gaan of die bepaald kunnen worden en welke dat dan zijn dienen onder meer gegevens over ongevallen, slachtoffers, intensiteiten, ter plaatse gebruikelijke snelheden en weg-, verkeers- en ongevallenkenmerken te worden verzameld en geanalyseerd.

Daar via de gebruikelijke VOR-ongevallenregistratie niet al deze gegevens in voldoende mate of uniforme wijze beschikbaar zijn, zou als eerste stap een inventarisatie van genoemde kenmerken voor "auto te water"-ongevallen gestart moeten worden.

Gezien het belang dat daarbij aan bekendheid met de locale situatie moet worden gehecht lijkt een regionale opzet - bijvoorbeeld geïnitieerd door één of meer Regionale Organen voor de Verkeersveiligheid - een geschikte werkwijze. Omdat het echter altijd om relatief kleine aantallen zal gaan is voor analyse samenvoeging van de regionaal verzamelde gegevens waarschijnlijk noodzakelijk. In eerste instantie kan de inventarisatie beperkt blijven tot locaties buiten de bebouwde kom.

Bij de hier genoemde initiatieven kunnen zowel rijks-, provinciale- en gemeentelijke wegbeheerders, regionale organen en instellingen als VOR en SWOV worden betrokken.

2. Uit de in de heroriëntering gepresenteerde voorbeelden van geplaatste constructies blijkt dat er los van het eventueel met succes ontwikkelen

van relevante criteria om tot selectieve plaatsing te kunnen besluiten (zoals met de eerste aanbeveling beoogd), ook waarschijnlijk nu al op betrekkelijk eenvoudige wijze locaties zijn aan te geven waar plaatsing "kosteneffectief" kan zijn.

Het verdient aanbeveling wegbeheerders hierop te attenderen en te activeren dit binnen hun regio na te gaan en eventueel tot plaatsing over te gaan.

3. Het moge duidelijk zijn dat het terugbrengen van plaatsingskosten de kosten/batenverhouding in gunstige zin beïnvloedt, de bereidheid tot plaatsing bevordert en dus ook eerder tot plaatsing kan leiden. Uit de in de eerste aanbeveling voorgestelde inventarisatie en analyse van o.a. weg-, verkeers- en omgevingskenmerken, maar ook nu al op grond van een vrij globale inventarisatie van kenmerken van wegen buiten de bebouwde kom die langs diep water lopen, lijkt het aannemelijk dat er in veel voorkomende gevallen voor bedoelde afschermconstructies afwijkende eisen kunnen worden aangehouden dan tot nu toe geldend voor de langs autowegen geplaatste constructies. Dit rechtvaardigt onderzoek naar goedkopere oplossingen. (De SWOV heeft in die richting al initiatieven ontplooid).

4. Een ander aspect dat zowel preventief als tijdens de crash- en post-crashfase van belang is is de ontwikkelingen op het terrein van de voertuigconstructie en -uitrusting. Uit de heroriëntering blijkt dat de situatie in dit opzicht sinds 1970 zeker niet is verslechterd. Toch dienen de ontwikkelingen steeds kritisch te worden gevolgd - in het bijzonder door instanties als RDW en SWOV - teneinde ongewenste ontwikkelingen (d.w.z. in dit geval die strijdig moeten worden geacht met de aanbevelingen in verband met te water raken) tijdig te signaleren (en te voorkomen dat ze in de praktijk worden gebracht).

Daarnaast kan bijvoorbeeld de beschikbaarheid en het gebruik van gordels op alle zitplaatsen verplicht worden gesteld respectievelijk worden nagestreefd.

5. Tenslotte blijken de destijds in 1971 door de SWOV opgestelde aanbevelingen voor gedragsrichtlijnen in principe nog steeds actueel. De indruk bestaat dat ze redelijk correct worden verwerkt in publieksvoorlichting door diverse instanties die op dit gebied actief zijn.

Van belang daarbij is dat gelet wordt op herleving van fabels, zoals de "luchtbeltheorie" en "beter geen gordels dragen als langs water wordt gereden" moeten worden betiteld. Deze moeten tijdig worden gesignaleerd en geen kans krijgen een nieuwe leven te beginnen. Hier is onder meer een taak weggelegd voor instanties als VVN (Veilig Verkeer Nederland), KNBRD (Koninklijke Nederlandse Bond tot het Redden van Drenkelingen), ANWB en diverse reddingsbrigaden. Om kort te gaan, op het gebied van publieke voorlichting lijkt het voorlopig voldoende als de vinger aan de pols wordt gehouden. Overigens dienen de inspanningen op het terrein van voorlichting te worden gecontinueerd.

LITERATUUR

- Autotest '87. 18de editie. Kluwer Technische Boeken, Deventer.
- CBS (1985). Compendum Gezondheidsstatistiek 1984.
- Flury, F.C. (1984). Economische schade ten gevolge van de verkeersonveiligheid. R-84-10. SWOV, Leidschendam, 1984.
- McKinsey (1985). Raamwerk voor ontwikkeling verkeersveiligheidsbeleid. McKinsey & Company, 1985.
- Nuland, J. van (1982).
- SWOV (A.A. Vis) (1971). Auto's te water; Een beschrijving van descriptief en experimenteel onderzoek. Rapport 1971-1. SWOV, 1971.

TABELLEN 1 T/M 32

Tabel 1. Aantal te water rakingen waarbij een van de betrokken verkeersdeelnemers overleed of gewond raakte naar omstandigheid (diep water of sloot en greppel; aard bebouwing) in de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 2. Slachtoffers bij te water raken in diep water en in sloot of greppel per provincie onderscheiden naar ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 3. Slachtoffers bij te water raken in diep water en in sloot of greppel per gemeente onderscheiden naar ernst van afloop (d = dode, z = ziekenhuisgewonde, o = overige gewonde en t = totaal) in de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 4. Frequentietabel van gemeenten per klasse volgens Tabel 3 (periode 1983 t/m 1986; Bron: VOR/SWOV).

Tabel 5. Frequentietabel van gemeenten per klasse (voor aantal doden bij te water of in een sloot of greppel raken) volgens Tabel 3 (periode 1983 t/m 1986; Bron: VOR/SWOV).

Tabel 6. Ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 7. Eenzijdige ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 8. Obstakelongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 9. Overige ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 10. Ongevallen van het type "in diep water raken" onderscheiden naar aard van bebouwing en per ernstgraad gepercenteerd naar type voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 11. Ongevallen van het type "in diep water raken" onderscheiden naar aard van bebouwing en per type gepercenteerd naar ernstgraad voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 12. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar lichtomstandigheden en ernst van de afloop voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 13. Verdeling slachtoffers bij in een sloot of greppel raken naar lichtomstandigheden en ernst van de afloop voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 14. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken tijdens duisternis naar ernst van de afloop onderscheiden naar aanwezigheid verlichting voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 15. Verdeling slachtoffers bij in een sloot of greppel raken tijdens duisternis naar ernst van de afloop onderscheiden naar aanwezigheid verlichting voor de perioden 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 16. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en toestand wegdek voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 17. Verdeling slachtoffers bij in sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en toestand wegdek voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 18. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en weertype voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 19. Verdeling slachtoffers bij in sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en weertype voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 20. Verdeling neerslag uitgedrukt in uren en percentage van de tijd per kwartaal gebaseerd op de periode 1978 t/m 1988 (Bron: KNMI).

Tabel 21. Slachtoffers bij in diep water raken verdeeld naar ernst van afloop en onderscheiden naar wijze van verkeersdeelname voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 22. Slachtoffers bij in een sloot of greppel raken verdeeld naar ernst van afloop en onderscheiden naar wijze van verkeersdeelname voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 23. Slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en seizoen uitgedrukt in percentage van het jaartotaal voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 24. Slachtoffers bij in een sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en seizoen, uitgedrukt in percentage voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron: VOR/SWOV).

Tabel 25. Verdeling verkeersslachtoffers over de dag (waarbij de periode 18-8 gemiddeld als duisternis en 8-18 als daglicht is beschouwd).

Tabel 26. Vergelijking geleverde vervoersprestatie ($\times 10^6$ km) door inzittenden van personenauto's en overige voertuigen in de periode 1980 t/m 1982 (Bron: CBS).

Tabel 27. Vervoersprestatie ($\times 10^6$ km) personenautoinzittenden per maand in de periode 1980 t/m 1982 (Bron: CBS).

Tabel 28. Verdeling van alle verkeersslachtoffers, inzittenden van personenauto's daaronder er bij te water raken betrokken slachtoffers naar ernst van de afloop in het jaar 1985 (Bron: CBS en VOR).

Tabel 29. Verdeling van alle verkeersslachtoffers, inzittenden van personenauto's daaronder en bij te water raken betrokken slachtoffers naar ernst van afloop in het jaar 1970 (Bron: SWOV 1971-1 en CBS).

Tabel 30. Aanwezigheid van een aantal voor de ontsnapping uit een te water geraakte voertuig relevant geachte voorzieningen bij ongeveer 250 typen van 30 automerken die gezamenlijk vrijwel het hele voertuigpark vormen (Bron: Autotest '87).

Tabel 31. Vergelijking aantal te water geraakte voertuigen en daarbij betrokken slachtoffers langs het Noord Hollands Kanaal voor en na plaatsing geleideconstructie (Bron: SWOV, 1971 en VOR).

Tabel 32. Ontwikkeling voertuigenpark, bevolking en weglengte van 1967 tot 1985 (Bron: CBS).

	dood		in ziekenhuis opgenomen		overig gewond		totaal	100%
	abs.	%	abs.	%	abs.	%		
Ongevallen:								
diep water, bibeko	41	26	60	38	59	36	160	100
diep water, bubeko	56	18	129	43	118	39	303	100
diep water totaal	97	21	189	41	177	38	463	100
Slachtoffers:								
diep water totaal	120	20	233	39	247	41	600	100
sloot of greppel totaal	257	5	1878	39	2717	56	4852	100
totaal	377	7	2111	39	2964	54	5452	100

Tabel 1. Aantal te water rakingen waarbij een van de betrokken verkeersdeelnemers overleed of gewond raakte naar omstandigheid (diep water of sloot en greppel; aard bebouwing) in de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Provincie	diep water			sloot of greppel		
	dood	ziek.gewond	overig	dood	ziek.gewond	overig
Groningen	11	5	8	6	6	7
Friesland	8	11	5	11	8	5
Drenthe	3	6	6	4	5	5
Overijssel	8	10	7	9	10	10
Gelderland	7	6	7	11	12	13
Utrecht	7	6	12	5	4	5
Noord-Holland	32	25	31	12	13	10
Zuid-Holland	16	18	17	13	8	12
Zeeland	3	3	2	7	8	4
Noord-Brabant	4	7	4	19	21	22
Limburg	2	-	-	2	3	4
IJsselmeer polders	-	3	2	1	2	3
Totaal	100 (n=120)	100 (n=233)	100 (n=247)	100 (n=257)	100 (n=1878)	100 (n=2717)
Gemiddeld aantal ongevallen per jaar	30	58	62	64	470	679

Tabel 2. Slachtoffers bij te water raken in diep water en in sloot of greppel per provincie onderscheiden naar ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986 (Bron VOR/SWOV).

Geme. naam code	prov.	diep water				sloot of greppel				totaal				klasse	
		d	z	o	t	d	z	o	t	d	z	o	t		
394	Haarlemmeer	NH	7	11	18	36	5	27	27	64	12	38	55	105	> 100
171	N.O. Polder	OV	-	4	2	6	0	19	26	45	0	23	28	51	50-60
153	Enschede	OV	-	2	3	5	1	19	24	44	1	21	27	49	40-50
203	Barneveld	Gld	-	-	1	1	2	12	29	43	2	12	30	44	40-50
228	Ede	Gld	-	2	-	2	1	15	22	38	1	17	22	40	40-50
363	Amsterdam	NH	5	9	14	28	-	8	12	20	5	17	26	48	40-50
040	Slochteren	Gr	-	-	2	2	3	17	1	31	3	7	12	32	30-40
164	Hengelo	OV	-	1	-	1	4	6	19	29	4	7	19	30	30-40
370	Beemster	NH	3	4	3	10	6	13	10	29	9	17	13	39	30-40
448	Texel	NH	-	-	-	-	2	14	15	31	2	14	15	31	30-40
692	Oostburg	Ze	-	1	-	1	3	24	11	38	2	25	11	39	30-40
758	Breda	NB	-	3	1	4	-	13	14	27	-	16	15	31	30-40
995	Lelystad	IJP	-	4	0	4	-	9	26	35	-	13	26	39	30-40
014	Groningen	Gr	2	3	2	7	-	7	14	21	2	10	16	28	20-30
022	Leek	Gr	4	1	2	7	-	3	14	17	4	4	16	24	20-30
050	Zeevolde	Gr	-	-	-	-	-	3	19	22	-	3	19	22	20-30
080	Leeuwarden	Fr	1	5	3	9	2	7	6	15	3	12	9	24	20-30
085	Ooststellingwerf	Fr	-	1	2	3	2	10	12	24	2	11	14	27	20-30
090	Smallingerland	Fr	-	1	-	1	-	12	16	28	-	13	16	29	20-30
094	Tietjerksteradeel	Fr	-	-	-	-	4	5	16	25	4	5	16	25	20-30
098	Weststellingwerf	Fr	-	1	-	1	6	6	9	21	6	7	9	22	20-30
101	Wijebritseradeel	Fr	-	1	-	1	0	9	12	21	0	10	12	22	20-30
114	Emmen	Dr	3	-	-	3	0	6	19	25	3	6	19	28	20-30
133	Vries	Dr	-	-	-	-	0	10	11	21	0	10	11	21	20-30
149	Denekamp	OV	1	-	-	1	1	4	14	19	2	4	14	20	20-30
160	Hardenberg	OV	4	-	-	4	1	11	11	23	5	11	11	27	20-30
180	Staphorst	OV	-	1	-	1	0	13	15	28	0	14	15	29	20-30
189	Wierden	OV	-	-	-	-	-	8	15	23	-	8	15	23	20-30
193	Zwolle	OV	-	3	1	4	-	8	14	22	0	11	15	26	20-30
194	Brederviede	OV	1	-	2	3	-	7	11	18	1	7	13	21	20-30
236	Geldermaisen	Gld	1	-	-	1	-	17	7	24	1	17	7	25	20-30
267	Nijkerk	Gld	-	-	1	1	-	6	14	20	-	6	15	21	20-30
303	Dronten	Gld	-	1	2	3	-	11	8	19	-	12	10	22	20-30
307	Amersfoort	Ut	-	3	5	8	2	7	7	16	2	10	12	24	20-30
344	Utrecht	Ut	-	-	5	5	1	4	13	18	1	4	18	23	20-30
505	Dordrecht	ZH	2	1	2	5	-	5	17	23	2	6	19	27	20-30
580	Oost flakkee	ZH	-	-	-	-	2	8	10	20	2	8	10	20	20-30
599	Rotterdam	ZH	2	3	4	9	1	3	15	19	3	6	19	28	20-30
654	Borsele	Ze	-	-	2	2	1	14	10	25	1	14	12	27	20-30
715	Terneuzen	Ze	1	-	1	2	-	13	6	19	1	13	7	21	20-30
716	Tholen	ZE	-	-	-	-	1	12	8	21	1	12	8	21	20-30
743	Asten	NB	-	-	-	-	3	9	10	22	3	9	10	22	20-30
772	Eindhoven	NB	-	2	1	3	-	4	16	20	-	6	17	23	20-30
826	Oosterhout	NB	1	1	-	2	-	8	18	26	1	9	18	28	20-30
856	Uden	NB	-	-	-	-	-	6	16	22	-	6	16	22	20-30
875	Wou	NB	-	-	-	-	-	10	14	24	-	10	14	24	20-30
974	Susteren	Lb	-	-	-	-	1	7	12	20	1	7	12	20	20-30
988	Weert	Lb	-	-	-	-	-	8	13	21	-	8	13	21	20-30
Subtotaal 49 gemeenten (7%)			38	69	81	188	55	490	708	1253	93	559	789	1441	
Rest 619 gemeenten			82	164	166	412	202	1388	2009	3599	284	1552	2175	4011	
Totaal alle gemeenten 668			120	233	247	600	257	1878	2727	4852	377	2111	2964	5452	

Tabel 3. Slachtoffers bij te water raken in diep water en in sloot of greppel per gemeente onderscheiden naar ernst van afloop (d = dode, z = ziekenhuisgewonde, o = overige gewonde en t = totaal) in de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Klasse	aantal
met 20 tot 30 gevallen	36
met 30 tot 40 gevallen	7
met 40 tpt 50 gevallen	4
met 50 tot 60 gevallen	1
> 100 gevallen	1
Totaal alle klassen > 20 gevallen	49

Tabel 4. Frequentietabel van gemeenten per klasse volgens tabel 3 (periode 1983 t/m 1986; Bron VOR/SWOV).

Klasse	diep water		sloot of greppel		totaal	
	aantal gem.	aantal doden	aantal gem.	aantal doden	aantal gem.	aantal doden
met 1 dode	50	50	122	122	143	143
met 2 doden	11	22	31	62	40	80
met 3 doden	8	24	13	39	25	75
met 4 doden	3	12	3	12	8	32
met 5 of meer doden	2	12	4	22	7	47
Totaal alle klassen	74	120	173	257	223	377

Tabel 5. Frequentietabel van gemeenten per klasse (voor aantal doden bij te water of in een sloot of greppel raken) volgens tabel 3. (Periode 1983 t/m 1986; Bron VOR/SWOV).

ernst van afloop	bibeko	bubeko	totaal
dood	42	58	100 (n = 97)
in ziekenhuis opgenomen	34	68	100 (n = 189)
overige gewonden	33	67	100 (n = 177)
alle gevallen	35	65	100 (n = 463)

Tabel 6. Ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986. Bron VOR/SWOV).

ernst van afloop	bibeko	bubeko	totaal
dood	45	55	100 (n = 62)
in ziekenhuis opgenomen	31	69	100 (n = 98)
overige gewonden	24	76	100 (n = 93)
alle gevallen	32	68	100 (n = 253)

Tabel 7. Eenzijdige ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

ernst van afloop	bibeko	bubeko	totaal
dood	43	57	100 (n = 28)
in ziekenhuis opgenomen	29	71	100 (n = 51)
overige gewonden	33	67	100 (n = 45)
alle gevallen	34	66	100 (n = 123)

Tabel 8. Obstakel ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

ernst van afloop	bibeko	bubeko	totaal
dood	14	86	100 (n = 7)
in ziekenhuis opgenomen	37	63	100 (n = 40)
overige gewonden	56	44	100 (n = 39)
alle gevallen	44	56	100 (n = 86)

Tabel 9. Overige ongevallen van het type "in diep water raken" verdeeld naar aard bebouwing en ernst van afloop in percenten voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Type ongeval	bibeko				bubeko				totaal			
	d	z	o	t	d	z	o	t	d	z	o	t
eenzijdig	68	50	37	50	61	53	60	57	64	52	53	55
obstakel	29	25	26	26	29	28	25	27	29	27	25	27
overig	3	25	37	24	10	19	15	16	7	21	22	18
alle gevallen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(n=41)	(n=60)	(n=59)	(n=160)	(n=56)	(n=129)	(n=118)	(n=303)	(n=97)	(n=139)	(n=477)	(n=460)

Tabel 10. Ongevallen van het type "in diep water raken" onderscheiden naar aard van bebouwing en per ernstgraad gepercenteerd naar type voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Type ongeval	bibeko				bubeko			
	d	z	o	t	d	z	o	t
eenzijdig	35	38	27	100 (n= 80)	20	39	41	100 (n=173)
obstakel	28	36	36	100 (n= 42)	20	44	36	100 (n= 82)
overig	3	39	58	100 (n= 38)	13	52	35	100 (n= 48)
alle gevallen	25	38	37	100 (n=160)	18	43	39	100 (n=303)

Tabel 11. Ongevallen van het type "in diep water raken" onderscheiden naar aard van bebouwing en per type gepercenteerd naar ernstgraad voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

d = doden
z = ziekenhuisgewonden
o = overigen
t = totaal

licht omstandigheid	doden	ziekenhuisgev.	overige gevonden	totaal
daglicht	33	50	55	48
schemer	3	4	4	4
duisternis	63	46	42	47
onbekend	2	-	-	1
alle omstandigheden	100 (n=120)	100 (n=233)	100 (n=247)	100 (n=600)

Tabel 12. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar lichtomstandigheden en ernst van de afloop voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

licht omstandigheid	doden	ziekenhuisgev.	overige gevonden	totaal
daglicht	47	52	52	52
schemer	3	4	4	4
duisternis	50	44	44	44
onbekend	-	-	-	-
alle omstandigheden	100 (n=257)	100 (n=1878)	100 (n=2717)	100 (n=4852)

Tabel 13. Verdeling slachtoffers bij in een sloot of greppel raken naar lichtomstandigheden en ernst van de afloop voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Verlichting	doden	ziekenhuisgev.	overige gevonden	totaal
aanwezig	36	40	47	42
niet aanwezig	64	60	53	58
totaal	100 (n=75)	100 (n=108)	100 (n=103)	100 (n=284)

Tabel 14. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken tijdens duisternis naar ernst van de afloop onderscheiden naar aanwezigheid verlichting voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Verlichting	doden	ziekenhuisgev.	overige gevonden	totaal
aanwezig	70	53	56	56
niet aanwezig	30	47	44	44
totaal	100 (n=128)	100 (n=834)	100 (n=1194)	100 (n=2156)

Tabel 15. Verdeling slachtoffers bij in een sloot of greppel raken tijdens duisternis naar ernst van de afloop onderscheiden naar aanwezigheid verlichting voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Toestand wegdek	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal
droog	40	50	63	53
nat/besneeuwd	44	45	33	40
onbekend	16	5	4	7
totaal	100 (n=120)	100 (n=233)	100 (n=247)	100 (n=600)

Tabel 16. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en toestand wegdek voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Toestand wegdek	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal
droog	58	62	58	59
nat/besneeuwd	34	33	38	36
onbekend	8	5	4	5
totaal	100 (n=257)	100 (n=1878)	100 (n=2717)	100 (n=4352)

Tabel 17. Verdeling slachtoffers bij in een sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en toestand wegdek voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV)

Toestand weer	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal
Droog	66	73	81	75
regen/sneeuw	13	20	13	16
mist	6	1	2	3
onbekend	16	5	4	7
totaal	100 (n=120)	100 (n=233)	100 (n=247)	100 (n=600)

Tabel 18. Verdeling slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en weertype voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Toestand weer	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal
droog	75	80	78	78
regen/sneeuw	12	13	15	14
mist	4	2	3	2
onbekend	8	5	4	5
totaal	100 (n=257)	100 (n=1878)	100 (n=2717)	100 (n=4852)

Tabel 19. Verdeling slachtoffers bij in sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en weertype voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Periode	gem. aantal uren neerslag	percentage van totale tijd	percentage neerslag
1e kwartaal	189	9	31
2e kwartaal	132	6	21
3e kwartaal	103	5	17
4e kwartaal	192	9	31
totaal	617	7 (van 8760 uur)	100 (= 617 uur)

Tabel 20. Verdeling neerslag uitgedrukt in uren en percentage van de tijd per kwartaal gebaseerd op de periode 1978 t/m 1988. (Bron KNMI).

Wijze van deelname	doden	ziekenhuisgev.	overige gev.	totaal
personenauto	88	82	82	83
overige auto's	3	6	6	5
motor/scooter	2	3	4	3
bromfiets	1	6	5	5
fiets	6	3	2	3
voetganger	-	-	-	-
onbekend/overig	-	-	-	-
totaal	100 (n=120)	100 (n=233)	100 (n=247)	100 (n=600)

Tabel 21. Slachtoffers bij in diepe water raken verdeeld naar ernst van de afloop en onderscheiden naar wijze van verkeersdeelname voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Wijze van deelname	doden	ziekenhuisgev.	overige gev.	totaal
personenauto	81	84	86	85
overige auto's	3	5	6	5
motor/scooter	5	3	2	3
bromfiets	5	5	4	4
fiets	3	2	1	2
voetganger	2	1	-	-
onbekend/overig	2	1	-	-
totaal	100 (n=257)	100 (n=1878)	100 (n=2717)	100 (n=4852)

Tabel 22. Slachtoffers bij in een sloot of greppel raken verdeeld naar ernst van de afloop en onderscheiden naar wijze van verkeersdeelname voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Seizoen/periode	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal	bij ev. verdeling
dec + jan + febr	34	31	36	34	25
dec + jan + febr + nrt	42	39	45	42	33
juli + aug + sept	5	19	18	16	25

Tabel 23. Slachtoffers bij in diep water raken naar ernst van de afloop en seizoen uitgedrukt in percentage van het jaartotaal voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Seizoen/periode	doden	ziekenhuisgew.	overige gew.	totaal	bij ev. verdeling
dec + jan + febr	27	23	25	24	25
dec + jan + febr + nrt	35	30	33	42	33
juli + aug + sept	24	26	25	25	25

Tabel 24. Slachtoffers bij in een sloot of greppel raken naar ernst van de afloop en seizoen, uitgedrukt in percentage van het jaartotaal voor de periode 1983 t/m 1986. (Bron VOR/SWOV).

Periode duisternis	aantal doden	aantal gewonden
totaal	670 = 47% (66%)*	14081 = 32% (47%)*
18 - 20	155	3754
20 - 22	105	2202
22 - 24	113	1714
0 - 2	110	2112
2 - 4	86	1324
4 - 6	28	634
6 - 8	73	2341

Periode daglicht	aantal doden	aantal gewonden
totaal	763 = 53% (34%)*	30242 = 68% (53%)*
8 - 10	105	4660
10 - 12	112	4097
12 - 14	132	5433
14 - 16	182	7256
16 - 18	200	8716
gehele dag	1433 = 100%	44323 = 100%

Tabel 25. Verdeling verkeersslachtoffers over de dag (waarbij de periode 18 - 8 gemiddeld als duisternis en 8 - 18 als daglicht is beschouwd).

* De tussen haakjes geplaatste percentages hebben betrekking op "te water raken in diep water".

Periode	auto		overige voertuigen
	bestuurder	passagier	
0 - 4	2	2	-
4 - 7	4	3	7
7 - 9	14	9	22
9 - 12	15	15	12
12 - 16	23	26	23
16 - 18	19	17	21
18 - 20	11	13	7
20 - 24	11	14	6
onbekend	1	1	1
totaal	100 (n=150223)*	100 (n=91235)*	100 (n=44016)*

* in 10/6 km

Tabel 26. Vergelijking geleverde vervoersprestatie door inzittenden van personenauto's en overige voertuigen in de periode 1980 t/m 1982. (Bron CBS).

Maand	bestuurder	passagier
januari	8	7
februari	7	7
maart	9	8
april	9	9
mei	9	10
juni	8	9
juli	8	9
augustus	9	10
september	9	9
oktober	9	8
november	8	7
december	8	7
totaal	100 (n=163300)*	100 (n=126200)*

* in 10/6 km.

Tabel 27. Vervoersprestatie personenautoinzittenden per maand in de periode 1980 t/m 1982. (Bron CBS).

categorie	dood	ziekenhuisgev.	overig gew.	totaal
alle verkeersslachtoffers	3	29	68	100 (n=49888)
inz. personenauto's	4	31	66	100 (n=18503)
te water raken in diep water*	20 (=2% van alle doden)	40	40	100 (n=150)

Tabel 28. Verdeling van alle verkeersslachtoffers, inzittenden van personenauto's daaronder en bij te water raken betrokken slachtoffers naar ernst van de afloop in het jaar 1985. (Bron CBS en VOR).

* jaargemiddelde uit de periode 1983 t/m 1986.

categorie	dood	gewond	totaal
alle verkeersslachtoffers	5	95	100 (n=71406)
inz. personenauto's	5	95	100 (n=25394)
te water raken in diep water	18 (= 3% van alle doden)	88***	100 (n=1500**)

Tabel 29. Verdeling van alle verkeersslachtoffers, inzittenden van personenauto's daaronder en bij te water raken betrokken slachtoffers naar ernst van de afloop in het jaar 1970. (Bron SWOV 1971-1 en CBS).

** Schatting op basis van beschikbaar materiaal in 1970 en toen nog incl. UMS (Uitsluitend Materiele Schade) gevallen; dus ca. 500 gevallen vergelijkbaar met de overeenkomstige 150 uit Tabel 28.

*** Schatting gebaseerd op de veronderstelling dat ca 1/3 van de 1500 totale gevallen met letsel was.

Voorziening	kode	aantal malen aangetroffen	percentage modellen
gelaagde voorruit	30	235	94%
uitneembare hoedenplank	51	79	32%
centrale deurvergrendeling	67	56	22%
gordels achterzitplaatsen	53	47	19%
elect. bediende zijruit (voor)	29	46	18%
(elect) schuifdak	70	8	3%

Tabel 30. Aanwezigheid van een aantal voor de ontsnapping uit een te water geraakte voertuig relevant geachte voorzieningen bij ongeveer 250 typen van 30 automerken die gezamenlijk vrijwel het hele voertuigpark vormen. (Bron "Autotest '87)

Gemeente	code	diep water				sloot of greppel				totaal			
		d	z	o	t	d	z	o	t	d	z	o	t
Schagen	441	2	2	1	5	-	1	1	2	2	3	2	7
Bergen	373	-	-	-	-	-	1	3	4	-	1	3	4
Schoorl	444	-	-	-	-	1	4	-	5	1	4	-	5
Anna Paulowna	366	-	2	2	4	-	7	2	9	-	9	4	13
Den Helder	400	-	3	1	4	1	8	3	12	1	11	4	16
totaal		2	7	4	13	2	21	9	32	4	28	13	45

Periode 01-01-'83 t/m 31-12-'86 (48 maanden)

Gemeente	code	totaal aantal ongevallen	waarvan te water	aantal doden bij water raken
Schagen	441	6	2	3
Bergen	373	8	2	5
Schoorl	444	3	1	2
Anna Paulowna	366	2	-	-
Den Helder	400	5	2	5
totaal		24	7	15

periode 01-01-'68 t/m 31-03-'70 (25 maanden).

Tabel 31. Vergelijking aantal te water geraakte voertuigen en daarbij betrokken slachtoffers langs het Noord Hollands kanaal voor en na plaatsing van geleideconstructie.
(Bronnen SWOV 1971 en VOR).

	1967	1985
personenauto	1.696.000	4.901.000
bedrijfsvoertuigen	273.000	428.000
motoren en overige gemot. 2-wielers	113.000	128.000
bromfietsen	1.700.000	657.000
fietsen	—	11.573.000
bevolking	12.535.000	14.454.000
weglengte bibeko (in km's)	27.300	43.100
weglengte bubeko (in km's)	46.700	54.100

Tabel 32. Ontwikkeling voertuigpark, bevolking en weglengte van 1967 tot 1985.
(Bron CBS)