

Auto te water !



STICHTING WETENSCHAPPE LIJK ONDERZOEK VERKEERSVEILIGHEID SWOV

'Auto te water, inzittenden omgekomen'
Gelukkig hoeft dat laatste niet altijd het geval te zijn wanneer preventieve maatregelen getroffen worden.



Inleiding

'Auto te water, inzittenden omgekomen', met deze kop worden we in dag- en avondbladen met regelmaat geconfronteerd. Jaarlijks komen naar schatting zo'n vijftig verkeersdeelnemers op deze wijze om het leven. Dit komt overeen met ongeveer 3% van het totale aantal verkeersdoden. Zo'n krantebericht betekent niet alleen dat het aantal verkeersslachtoffers weer met een aantal doden is toegenomen, maar vervult ons eveneens met afschuw over de wijze waarop zij de dood vonden. Dit laatste gevoel wordt nog eens versterkt als we ons realiseren dat een aantal gevallen te voorkomen zou zijn geweest door vrij simpele preventieve maatregelen.

Al in 1970 concludeerde de SWOV, op grond van onderzoek, dat preventieve maatregelen het meest effectief zijn. Op dit moment geldt die conclusie nog steeds. In de praktijk is de gewenste beveiliging of preventie op vele manieren te realiseren. Het plaatsen van een geleiderail- of afschermconstructie is er één van. Deze oplossing is vooral geschikt voor toepassing langs open water naast wegen buiten de bebouwde kom. Bij de besluitvorming ten aanzien van het plaatsen van zo'n constructie spelen naast de te verwachten effectiviteit ook plaatsings-, onderhouds- en afschrijvingskosten een rol. Daar tegenover staan weer besparingen die bereikt worden door een afname van het aantal doden en gewonden. Weliswaar komen deze baten niet rechtstreeks ten goede aan de investeerders van de eerder genoemde kosten, maar het voorkomen van immateriële schade, in de vorm van leed door letsel en overlijden, vormt een essentieel onderdeel van de beleidsdoelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid. Sterker nog, gezien de verwachte relatief hoge effectiviteit passen de voorgestelde preventieve maatregelen uitstekend in de verkeersdoelstelling van de overheid voor het jaar 2000: een vermindering van het aantal verkeersdoden met 25% ten opzichte van 1985.

Het wegennet buiten de bebouwde kom omvat globaal 55 000 kilometer. Exacte gegevens over het aantal kilometers langs open water zijn niet beschikbaar. De verhouding tussen kosten en baten zal bij volkomen aselechte plaatsing van geleiderailconstructies of een andere vorm van effectieve beveiliging waarschijnlijk

geen voordelig saldo opleveren. Het zal altijd moeilijk zijn om een exacte berekening te maken, zeker omdat leed nu eenmaal een nauwelijks te kwantificeren factor zal blijven. Er zijn echter wel praktijkvoorbeelden waar plaatsing zeker kosteneffectief is gebleken.

Bij selectieve plaatsing zal het te verwachten rendement nog toenemen. Voor selectieve plaatsing zijn echter wel relevante selectiecriteria nodig, die de wegbeheerder helpen bij het beslissingsproces dat aan plaatsing vooraf gaat. Deze brochure geeft een aanzet tot een rekenmodel om de kosteneffectiviteit te bepalen, bespreekt een aantal relevante indicatoren voor plaatsing en geeft suggesties voor methoden om de benodigde lokale gegevens te verzamelen en te analyseren.

Historisch perspectief

Hoewel natuurlijk ook in andere landen voertuigen te water raken, kan men bij 'auto te water' spreken van een typisch Nederlands soort ongeval. Het is dan ook niet zo verwonderlijk dat het pionierswerk voornamelijk in ons land plaatsvond. Het wekt evenmin verbazing dat de eerste activiteiten veelal werden verricht door instanties die al in de praktijk bij de hulpverlening waren betrokken, zoals de brandweer, de Koninklijke Nederlandse Bond tot het Redden van Drenkelingen (KNBRD), duikers van de marine, etc. De allereerste activiteiten die zo rond de jaren dertig plaatsvonden, leidden tot aanbevelingen hoe men zich moest gedragen als het ooit zover mocht komen. Een belangrijk uitgangspunt bij deze richtlijnen was dat de inzittenden bij hun redding gebruik konden maken van een in een gezonken voertuig achtergebleven luchtbel. Jarenlang heeft deze luchtbel in de voorlichting stand gehouden. Misschien gezien de toenmalige omstandigheden, zoals relatief lage rijsnelheden, bolvormige autodaken en gewichtsverdeling van het voertuig, niet eens geheel ten onrechte. Omdat de omvang van het gemotoriseerde verkeer toenam, nam uiteraard ook de omvang van het verschijnsel te water raken toe. Uit de praktijkervaring bij de hulpverlening bleek aan het eind van de jaren zestig de genoemde *luchtbeltheorie* steeds meer een *luchtbelfabel* te zijn. De constructie, vormgeving en gewichtsverdeling van de gemiddelde auto was sterk gewijzigd en de rijsnelheden waren toegenomen. Hierdoor bleek het gedrag bij te water raken zo anders te zijn dan tot dan toe werd aangenomen, dat de kans op een achtergebleven luchtbel uiterst gering bleek. De hierdoor opgeroepen twijfel aan de juistheid van de toen nog steeds gehanteerde richtlijnen - 'wacht maar rustig af tot het voertuig gezonken is en haal ondertussen adem in de achtergebleven luchtbel' - bleek voor de toenmalige Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid voldoende aanleiding in 1968 de SWOV een opdracht voor nader onderzoek te verstrekken. Het voornaamste doel was daarbij de gerezen twijfel weg te nemen en met aanbevelingen te komen voor het te volgen gedrag, die gebaseerd waren op de realiteit en die inzittenden van te water geraakte voertuigen optimale ontsnappings- en overlevingskansen zouden bieden. Dit resulteerde in het SWOV-rapport 'Auto's te water' (Vis, 1971). In het onderzoek werd ook aandacht besteed aan de rol

In de loop der jaren werden diverse ontsnappingscursussen en voorlichtingsbijeenkomsten georganiseerd.



die de constructie en uitrusting van het voertuig en de omgeving en wegsituatie kunnen spelen. Op basis van het onderzoek zijn aanbevelingen geformuleerd die te verdelen zijn in drie categorieën.

Aanbevelingen

1. Gericht op de verbetering van de situatie. Bijvoorbeeld het aanbrengen of verbeteren van bebakening, belijning of verlichting, verbetering van de lay-out en zichtomstandigheden en het aanbrengen van een effectieve afscherming.
2. Gericht op de verbetering van de staat, constructie en uitrusting van het voertuig. Bijvoorbeeld gordels op alle plaatsen, ruime raamafmetingen, veiligheids(kooi)constructie en van binnenuit te openen vluchtwegen.
3. Gericht op het optimale gedrag. Bijvoorbeeld preventief door het dragen van de autogordel, het rijden met ontgrendelde portieren en het leren zwemmen; als het eenmaal zo ver is gebruik te maken van adequate ontsnappingsmogelijkheden en tenslotte hulpverlening aan anderen.

De genoemde aanbevelingen staan in volgorde van afnemende effectiviteit. Het gezegde: 'Voorkomen is beter dan genezen' was ook toen al voor het te water raken van auto's van toepassing.

Na afsluiting van het onderzoek en publikatie van het rapport werd via de pers en televisie ruime aandacht besteed aan de aanbevelingen voor het gedrag waarbij men de beste ontsnappingsmogelijkheden had. Met deze publieksvoorlichting voor ogen werden de ervaringen tijdens het onderzoek op film en video vastgelegd.

Diverse ontsnappingscursussen en voorlichtingsbijeenkomsten, werden in de loop der jaren georganiseerd, onder andere door Veilig Verkeer Nederland, de ANWB, de KNBRD en reddingsbrigades. Deze voorlichting leidde ertoe dat de luchtbellegende het tenslotte aflegde tegen de realiteit: 'niet wachten, maar zo gauw mogelijk uit het te water geraakte voertuig zien te komen'.

Heel wat moeilijker is aan te geven wat er met beide andere categorieën aanbevelingen is gebeurd. Wat betreft de personenauto kan worden vastgesteld dat de technische ontwikkeling zeker niet heeft stilgestaan. Op bijna alle fronten kunnen verbeteringen worden geconstateerd:

- de gemiddelde onderhoudstoestand verbeterde wellicht dankzij de APK-keuring;
- de samenstelling van het personenautopark is steeds homogener geworden: auto's met achterin geplaatste motor verdwenen steeds meer en daardoor ontstond een uniformer voertuiggedrag bij te water raken;
- het aantal auto's dat op alle plaatsen met gordels is uitgerust nam toe;
- veel autotypen uit de populaire klasse kregen ruimere ontsnappingsmogelijkheden omdat ze beschikten over een zogenaamde vijfde deur die van binnenuit kan worden geopend.

Aan de andere kant neemt het aantal voertuigen dat uitgerust is met (uitsluitend) elektrisch bedienbare portier ramen, centrale vergrendelingssystemen en in de sponning gelijmde gelaagde voorruit, die moeilijker zonder hulpmiddelen uit de sponning zijn te drukken, toe.

Genoemde voorzieningen zouden de mogelijkheden, uit dat te water geraakte voertuig te ontsnappen, kunnen verminderen.

Hiernaar is nog geen nader onderzoek verricht. In ieder geval dient in dit licht gezien, benadrukt te worden dat altijd met ontgrendelde portieren moet worden gereden.

Geconcludeerd kan worden dat per saldo in de huidige auto de overlevingskansen zeker niet kleiner zijn en de ontsnappingsmogelijkheden nauwelijks zijn afgenomen.

Het minst overzichtelijk is wat er sinds 1971 met de laatste categorie aanbevelingen is gebeurd. Maatregelen gericht op de wegsituatie zijn in het algemeen voorbehouden aan de wegbeheerder. Vragen die zich in dit verband voordoen zijn:

- Is er nieuw beleid ontwikkeld?
- Is dit ook tot uitvoering gebracht?
- Wat voor effect heeft een en ander gehad op de aard en omvang van het probleem en het aantal slachtoffers?

Om enig inzicht in deze aspecten te krijgen heeft de SWOV in 1988 alles opnieuw op een rijtje gezet (Vis, 1989). In die heroriëntering wordt de huidige situatie geanalyseerd en de periode van 1970 tot en met 1986 geëvalueerd. In deze brochure worden de conclusies uit dat onderzoek kort weergegeven en waar mogelijk geactualiseerd met behulp van recentere gegevens.

In 1968 werd door de SWOV voor het eerst onderzoek gedaan naar 'auto's te water'.



Auto te water-ongevallen

De letaliteit bij ongevallen met auto's te water is relatief hoog, ongeveer 20 tot 25%. Hiermee wordt bedoeld het aandeel doden ten opzichte van het totale aantal slachtoffers dat bij deze ongevallen was betrokken.

Ten opzichte van de meeste andere typen ongevallen is er sprake van een sterke onderregistratie. Een aantal factoren, die onderregistratie in de hand werken, komen relatief vaak en in combinatie bij te water raken voor; niet alleen bij de gevallen waar slechts van een nat pak sprake is, maar wellicht ook bij de dodelijke gevallen. Soms zijn deze doden ten onrechte geregistreerd als vermisten.

Welk effect deze onderregistratie precies op de vastgestelde letaliteit heeft staat niet vast, maar dat deze letaliteit relatief hoog is, is aan geen twijfel onderhevig. Het jaarlijks aantal doden, als gevolg van te water raken van verkeersdeelnemers, is mede door de gebrekkige registratie niet nauwkeurig vast te stellen, maar ligt tussen de 30 en 60. Dit is ongeveer 2 tot 4% van het totale aantal verkeersdoden per jaar. Van de ongevallen waarbij een voertuig te water raakte zijn ruim 80% van de slachtoffers (bij de doden zelfs 88 %) inzittenden van personenauto's. In méér dan 80% van de gevallen betreft het een éézijdige ongeval of botsing tegen een obstakel.

Ongeveer 45% van de 'ongevallen te water' vindt plaats in de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland; de spreiding over de gemeenten is groot. Er zijn slechts enkele gemeenten waar jaarlijks gemiddeld één of meer doden worden geregistreerd. Er zijn nauwelijks echte 'black spots' aan te wijzen. Wel zijn echter een aantal gemeenten aan te wijzen waar te water raken met een voertuig relatief vaak plaatsvindt. De meeste gevallen - en met name die met ernstige afloop - doen zich voor buiten de bebouwde kom, vaak onder matige visuele omstandigheden en wegdekcondities, dat wil zeggen bij duisternis, afwezigheid van openbare verlichting, natte en gladde wegen, regenachtig of mistig weer en sneeuw. Omdat deze omstandigheden zich vooral in de winterperiode voordoen, komen de meeste van deze ongevallen in de wintermaanden voor. Ook de ernst van de afloop van het ongeval, of iemand al dan niet (dodelijk) gewond raakt, hangt sterk samen met deze negatieve omstandigheden.

Verbetering ten opzichte van 1970?

Wanneer we de aantallen doden bij 'auto te water-ongevallen' in 1970 en 1990 met elkaar vergelijken is er sprake van een fikse daling. In 1970 kwamen er 80 personen om het leven en op dit moment zijn het er 30 tot 60. In diezelfde periode is ook het totale aantal verkeersdoden ongeveer gehalveerd. Of het type ongeval 'auto te water' hiermee met de algemene trend in de pas loopt, is gezien de relatief onnauwkeurige registratie, niet exact vast te stellen. Wel kan geconstateerd worden dat 'auto te water-doden' nog steeds tussen de 2 en 4% van het totale aantal verkeersdoden uitmaken. Een reden waarom dit type ongeval nog steeds de aandacht blijft vragen.

De vraag is of en op welke wijze het aantal slachtoffers kan worden verminderd. Er is geen aanleiding de al eerder genoemde aanbevelingen wat betreft gedragsrichtlijnen en verbeteringen van de staat, constructie en uitrusting van voertuigen ingrijpend te herzien. Daarom worden deze beide categorieën aanbevelingen in deze brochure verder buiten beschouwing gelaten. De aandacht wordt wel gericht op de categorie waaraan ook in 1970 uit effectiviteitsoverwegingen al prioriteit werd gegeven: verbetering van de situatie van de weg, met als belangrijkste maatregel het plaatsen van een geschikte beveiliging.

Aanbevelingen en gedragsregels zoals die reeds in 1971 door de SWOV werden geformuleerd.

Wegsituatie

- effectieve afschermingsconstructies aanbrengen;
- lay-out belijning en bebakening verbeteren;
- aanbrengen of verbeteren van de openbare verlichting.

Constructie en uitrusting van de auto

- voldoende bescherming van de inzittenden bij een botsing; kooiconstructie met versterkt passagiersdeel, energie-opnemende vervormende vóór- en achterkant (kreukelzone);
- voldoende ontsnappingsmogelijkheden; portierramen, achterklep, eventueel een open dak van voldoende afmetingen en van binnenuit te openen;
- gordels op alle zitplaatsen met liefst universele sluiting, te openen onder spanning en functionering ongevoelig voor vocht;
- geen uitstekende delen en loszittende kussens die bij het verlaten van het voertuig kunnen hinderen of letsel kunnen veroorzaken;
- toepassing van energie absorberend materiaal; niet uitzettend bij wateropname;
- groot drijfvermogen; goede afdichting van portieren, naden en doorvoeropeningen.

Preventief gedrag

- altijd een autogordel dragen;
- portieren niet van binnenuit vergrendelen;
- vooraf (vóór de rit) ontsnappingswegen nagaan, vooral de bediening van de portieren;
- leren zwemmen.

Gedrag in voertuig te water

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

Hulp aan anderen

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

Langs het Noord-Hollands Kanaal is inmiddels een geleiderailconstructie geplaatst. Helaas zijn deze preventieve maatregelen nog niet overal getroffen.



Effect van beveiliging aangetoond

In 1970 werd verondersteld dat beveiligingsconstructies het grootste effect zouden hebben op het verminderen van het aantal slachtoffers. De praktijk blijkt inmiddels deze opvatting geheel te staven. De volgende voorbeelden illustreren dit misschien nog het best: Het eerste voorbeeld is de weg Alkmaar-Den Helder langs het Noord-Hollands Kanaal.

Vóór het plaatsen van een beveiliging werden in een periode van twee jaar op dit traject 15 doden geregistreerd bij ongevallen waarbij een personenauto te water raakte. Nadat langs een groot deel van deze route een beveiliging in de vorm van een geleiderailconstructie was geplaatst, werden in een periode van vier jaar onder gelijke omstandigheden nog maar 4 doden geregistreerd. Deze daling in het aantal slachtoffers is duidelijk veel sterker dan de algemene dalende trend in die periode en mag dan ook in hoofdzaak op het conto van de geplaatste geleiderailconstructie worden geschreven. Het tweede voorbeeld is de weg Meppel-Assen langs de Drentse Hoofdvaart. Ook hier werd een geleiderailconstructie langs het water geplaatst en ook hier nam het aantal slachtoffers af.

Nadere analyse van recentere ongevalgegevens bevestigt dat het in deze gevallen geen incidentele maar structurele dalingen betreft.

Uiteraard moet de 'nettowinst' die de maatregel heeft opgeleverd, doordat er nauwelijks nog slachtoffers vallen bij te water raken, worden verminderd met de slachtoffers die zijn betrokken bij de botsing met de constructie.

De ervaring heeft inmiddels aangetoond dat de afloop van dat nieuwe type ongeval in de meeste gevallen veel minder ernstig is.

In een periode van vijf jaar werden op de route Meppel-Assen uit het tweede voorbeeld 24 ongevallen van dit nieuwe type (tegen de constructie) geregistreerd en geanalyseerd. Hierbij waren twee doden en drie gewonden te betreuren. De doden vielen bij een secundaire botsing tegen een boom. Gezien de aard van deze ongevallen zou in vrijwel alle gevallen de auto te water zijn geraakt wanneer de beveiligingsconstructie dat niet had voorkomen. In dat geval zou het aantal doden zeker meer dan twee geweest zijn.

Met deze beide voorbeelden is aannemelijk gemaakt dat een geleiderail langs open water een zeer effectieve maatregel kan zijn om te voorkomen dat auto's die van de weg af raken te water raken. Het is tevens een effectieve manier om het aantal slachtoffers te verminderen. In beide gevallen mag van een verantwoorde investering worden gesproken.

Mogelijkheden voor beveiliging

Een beveiliging kan in de praktijk op verschillende manieren worden gerealiseerd: een stalen geleiderailconstructie, een geleiderailconstructie van beton of kunststof, groengordels met niet-stamvormende struiken, opvangstroken van zand of grind en bijzondere taludvormen. In het uiterste geval is het denkbaar het water te dempen. Meestal is dit laatste niet de goedkoopste oplossing. Ook is het niet altijd mogelijk in verband met de nog bestaande functie van die waterweg. Plaatselijke omstandigheden bepalen grotendeels welke oplossing het meest in aanmerking komt, maar ook de kosten om een dergelijke oplossing te realiseren spelen een belangrijke rol.

Elke oplossing vereist een bepaalde hoeveelheid constructieruimte; niet elke oplossing is uit landschappelijk of esthetisch oogpunt aanvaardbaar en tenslotte hangt aan elke oplossing een prijskaartje.

In de praktijk blijken ruimtegebrek en kosten vaak de beperkende factoren.

Daarom zal op deze factoren wat nader worden ingegaan, waarbij we ons willen beperken tot de meest universeel toepasbare oplossing: de stalen één- of tweezijdig uitgebouwde geleiderailconstructie.

Ruimte nodig voor effectieve geleiderailconstructie

Twee factoren zijn van belang: In de eerste plaats is er voor de op dit moment meest toegepaste constructie een constructieruimte van minimaal 50 cm nodig. Wenselijk is zelfs 100 cm. In de twee-

de plaats moet de constructie naar behoren kunnen werken. Dit betekent dat een voertuig dat met de constructie in botsing komt, niet op de rijbaan mag worden teruggekaatst. Evenmin mogen de vertragingen die op het voertuig en de inzittenden werken te hoog zijn. Dit laatste kan worden bereikt door een bepaalde flexibiliteit aan de constructie te geven, waardoor bij een aanrijding een uitbuiging ontstaat die een vloeiend verloop vertoont (in vaktermen: er mag geen 'pocketing' optreden). Ook deze eigenschap vereist enige ruimte.

Om te voorkomen dat het gebotste voertuig weer op de rijbaan terecht komt en daar een obstakel vormt voor het overige verkeer is de aanwezigheid van een opvangzone tussen de rijbaan en de constructie wenselijk. Waarschijnlijk ontbreekt op de meeste locaties deze ruimte en zou dat als argument kunnen worden gebruikt om van plaatsing af te zien.

Het gewicht dat aan genoemde wens moet worden toegekend, is afhankelijk van de aard en intensiteit van het verkeer ter plaatse en de meest vóórkomende condities waaronder auto's te water raken. Zo zwaarwegend dat het als motief zou kunnen gelden van plaatsing af te zien, is het waarschijnlijk zelden.

Met behulp van een eenvoudig rekenmodel is na te gaan of het plaatsen van een geleiderailconstructie 'kostendekkend' is.



Model voor kosten/batenanalyse

Naast technische en functionele eisen en verwachtingen betreffende de effectiviteit speelt ook de kostenfactor een zwaarwegende en soms zelfs doorslaggevende rol in het proces dat aan een besluit tot plaatsing van een geleiderailconstructie vooraf gaat. Deze kosten kunnen worden onderscheiden in plaatsings-, onderhouds- en afschrijvingskosten.

Tegenover de gemaakte kosten staan uiteraard ook besparingen, zoals afname van het aantal doden en gewonden en wellicht een daling van de materiële schade. Voor elke situatie is een kosten-effectiviteitsanalyse te maken die mee zou kunnen wegen in het beslissingsproces. Als hulpmiddel wordt hierbij een eerste aanzet voor een hanteerbaar rekenmodel aangegeven. Daarbij zijn vooraf een aantal aannamen noodzakelijk. Voorlopig is als uitgangspunt de plaatsing van één of andere variant van een stalen geleiderailconstructie gehanteerd. Uitgangspunt is ook dat plaatsing beperkt blijft tot locaties buiten de bebouwde kom. Dit op grond van praktische overwegingen, uit esthetisch oogpunt en omdat voor situaties binnen de bebouwde kom vanwege de gemiddeld lagere snelheden en specifieke lokale kenmerken soms andere oplossingen toepasselijker zijn.

Rekenvoorbeeld

De plaatsingskosten per strekkende meter (peildatum: 1990) worden voor de gebruikelijke constructie voorlopig geraamd op f 70,- tot f 150,-. Bij relatief veel korte stukken zullen deze kosten wat hoger liggen omdat de verankeringskosten verhoudingsgewijs wat zwaarder drukken.

De economische schade van een verkeersdode is door de SWOV in 1984 berekend op circa f 1.000.000,- en voor een gewonde circa f 23.500,- met een marge van 20%. McKinsey komt in 1985 lager uit, maar deze berekening laat sommige relevante kosten buiten beschouwing.

Uitgaande van een letaliteit van circa 18% die auto te water ongevallen hebben, bedraagt de economische schade van een slachtoffer van een auto te water ongeval gemiddeld:

$$0,18 \times f 1.000.000,- + 0,82 \times f 23.500,- = f 200.000,-$$

Uitgaande van plaatsingskosten van f 70.000,- tot f 150.000,- per kilometer weglengte en een levensduur van circa 15 jaar bedragen de jaarlijkse kosten per kilometer, rekening houdend met afschrijving en renteverlies (samen ongeveer 14% per jaar) f 10.000,- tot f 21.000,-.

Het huidige wegennet buiten de bebouwde kom omvat ongeveer 55.000 kilometer. Hoeveel kilometers hiervan direct langs open water zijn gelegen is niet bekend. Een kosten-batenanalyse voor het hele Nederlandse wegennet buiten de bebouwde kom langs open water is dan ook op dit moment niet mogelijk. Wel is het mogelijk op basis van de voornoemde aannamen en de beschikbare gegevens voor enkele voorbeelden een kosten-effectiviteitsraming op te stellen.

Opgemerkt dient nog te worden dat op dit moment door de SWOV onderzoek wordt verricht naar kostenbesparende alternatieve afschermconstructies (goedkoper, minder ruimtebeslag). Ook de overige kostenposten zijn uiteraard tijdsafhankelijk. De kosten-batenbalans kan hierdoor op dit moment iets zijn veranderd; in welke richting en hoe sterk vereist nader onderzoek.

Toepassing rekenmodel op enkele praktijkgevallen

Het rekenmodel is als hulpmiddel te hanteren bij de besluitvorming of overgegaan moet worden tot plaatsing van een geleide-railconstructie. Als voorbeeld is de Gemeente Haarlemmermeer gekozen. Aan de hand van een stafkaart kan worden vastgesteld dat binnen deze gemeente circa 80 kilometer secundaire, doorgaande weg direct gesitueerd is langs de Ringvaart en Hoofdvaart. Het merendeel van deze kilometers heeft het karakter van een weg buiten de bebouwde kom. In de periode 1983 t/m 1986 werden hier 36 gevallen van te water raken geregistreerd waarbij minstens één (letsel)slachtoffer per geval was betrokken. Per jaar betekent dit 9 gevallen, dat wil zeggen een 'auto te water-ongevallendichtheid' van 1 per jaar per kilometer. Bij plaatsing van een constructie zoals eerder besproken zou dit aan de kostenkant van de balans betekenen: $80 \times f 10.000$ tot $80 \times f 21.000$

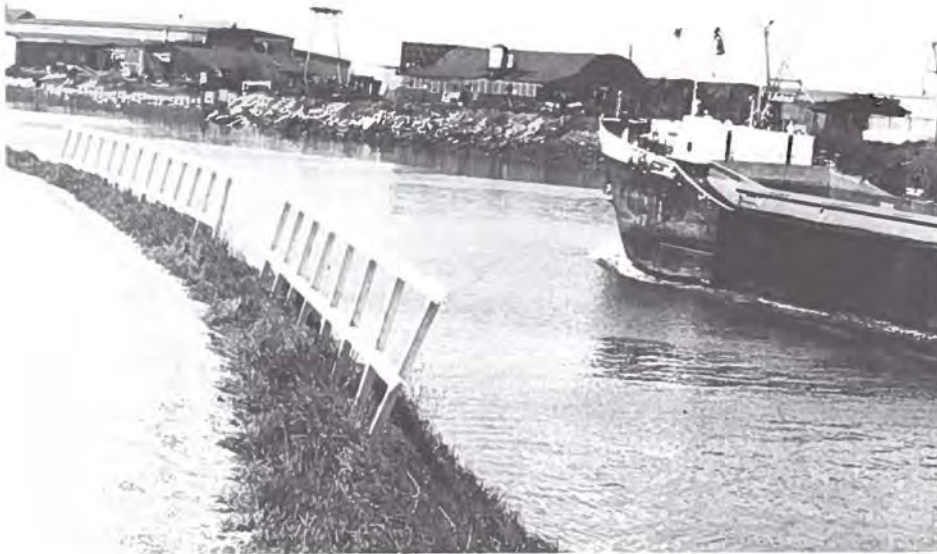
= f 800.000, tot f 1.680.000,-. Aan de batenkant staan daar tegenover: $9 \times f 200.000 = f 1.800.000,-$ per jaar (met een marge van 20%).

Een vergelijkbare berekening kan uitgevoerd worden voor de gemeente Beemster, waar op circa 30 km weg gemiddeld 2,5 te water rakingen met letsel plaatsvonden. Dit levert aan de kostenkant f 380.000,- tot f 798.000,- en aan de batenkant f 500.000,- (met een marge van 20%) op.

Uit beide rekenvoorbeelden blijkt dat de aangebrachte voorzieningen kostendekkend kunnen zijn. Enig voorbehoud is hierbij wel op z'n plaats omdat bij de berekening is uitgegaan van enkele aannamen en omdat enige neveneffecten buiten beschouwing zijn gelaten. Zo zal nooit sprake kunnen zijn van een rendement van 100% omdat aan de kostenkant de schade als gevolg van het 'nieuwe' type ongeval: 'botsing met constructie' moet worden opgeteld. Uit de eerder besproken praktijkvoorbeelden op de wegen Alkmaar-Den Helder en Meppel-Assen bleek bij navraag dat deze kosten echter in verhouding tot de besparingen aan economische schade door afname van het aantal slachtoffers, relatief klein zijn. Aan de andere kant is er weer geen rekening gehouden met de besparing op immateriële schade als gevolg van voorkomen van leed door overlijden en letsel, terwijl dit toch zeker als essentieel onderdeel van de doelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid mag worden beschouwd.

Voorts is er bij deze beide rekenvoorbeelden eenvoudigheidshalve van uitgegaan dat het plaatsen van de geleiderail niet selectief gebeurt. Het is echter niet aannemelijk dat de kans dat een auto te water raakt volkomen willekeurig verdeeld is over alle kilometers weglengte langs het water. Waarschijnlijker is dat het kan variëren met weg-, omgevings- en verkeerskenmerken. Hiermee is de verwachting gerechtvaardigd dat bij een doelgerichte plaatsing van de constructie een hoog, respectievelijk een hoger rendement haalbaar zal zijn.

Niet alle 'beveiligingsconstructies' zijn even effectief.



Relevante indicatoren

Aan de hand van twee praktijkvoorbeelden hebben we aangetoond dat een beveiligingsconstructie effectief kan zijn. In het vorige punt hebben we datzelfde voor de kosteneffectiviteit aangetoond. Verder werd verondersteld dat eerder een positief rendement zal worden bereikt als, in plaats van aselechte, tot selecte plaatsing van de geleiderail wordt besloten. Met de beschikbare gegevens hebben we geen specifieke ongevallenconcentraties kunnen aantonen. Wel zijn er aanwijzingen dat er wegvakken of gedeelten daarvan zijn, die als een locatie met een verhoogd risico zijn te beschouwen. Een voor de hand liggende veronderstelling is dat de ongevallendichtheid van het type auto te water stijgt met bijvoorbeeld toenemende verkeersintensiteiten en snelheden en afnemende bermbreedte en boogstralen. Met andere woorden: afgezien van de als tijdelijk te omschrijven omstandigheden zoals slecht zicht, gladheid en slecht wegdek, moeten we onderzoeken of er nog andere verklarende variabelen zijn die als criteria voor plaatsing zijn te gebruiken. Om deze hypothese te toetsen moeten er voldoende en gedetailleerde ongevallenkenmerken over te water geraakte voertuigen beschikbaar zijn. Te denken valt hierbij aan gegevens over de exacte hoeveelheid kilometers weg langs open water, verkeersintensiteiten, snelheden en overige relevante kenmerken. Een analyse van deze gegevens leidt mogelijk tot bepaling van geschikte indicatoren voor selectieve plaatsing van afschermingsvoorzieningen. Op dit moment levert de standaard verkeersongevallenregistratie onvoldoende locatiegebonden informatie op. Ook een systematische koppeling op van gegevens op regionaal niveau aan de landelijke ongevallenregistratie is niet eenvoudig. Omdat verwacht mag worden dat plaatselijke wegbeheerders al over een belangrijk deel van de benodigde gegevens (kunnen) beschikken, lijkt een locale of regionale opzet van een inventarisatiesysteem het meest kansrijk, te meer omdat dit ook opgaat voor de toepassing van het rekenmodel. Gegevens aan de kostenkant zullen immers plaatselijk variëren in verband met verschillen in plaatsings- en herstelkosten en kosten van te verrichten grondwerken. Het betrekkelijk geringe aantal gevallen zou voor een geïsoleerde regionale werkwijze een bezwaar kunnen zijn bij verwerking en analyse van de gegevens.

Samenvoeging van regionale inventarisaties kan daarom wenselijk zijn.

Een aanvaardbaar alternatief zou kunnen bestaan uit een regionale verzameling van gegevens over alle ongevallen waarbij sprake is van een van de weg afgeraakt voertuig. Ook zou voor een relatief lange inventarisatieperiode kunnen worden gekozen, maar ook daaraan kleven weer bezwaren.

Wanneer het inderdaad mogelijk blijkt met het gesuggereerde onderzoek valide indicatoren te vinden waarmee wegvakken waarop men een grotere kans op te water raken heeft (bijv. boven een bepaalde drempelwaarde), kunnen worden geselecteerd, dan kunnen ook het gemiddeld aantal ongevallen, respectievelijk slachtofferdichtheden per kilometer weglengte worden bepaald (de zogenaamde kencijfers voor auto te water). Vervolgens kunnen deze grootheden met behulp van het rekenmodel in een schadebedrag per kilometer weglengte worden uitgedrukt.

Analoog kunnen op basis van plaatselijk beschikbare gegevens de totale kosten per weglengte worden berekend. De ratio tussen beide bedragen kan eventueel een criterium zijn om tot plaatsing van een afschermingsconstructie over te gaan. Het is duidelijk dat hoe lager de plaatsingskosten zijn deze ratio zodanig wordt beïnvloed dat de bereidheid tot plaatsing toeneemt en daardoor eerder als effectieve maatregel het aantal slachtoffers zal kunnen verminderen. Vooruitlopend op de resultaten van de aanbevolen inventarisatie en analyse van onder meer weg-, verkeers-, en omgevingskenmerken van wegen buiten de bebouwde kom die langs open water lopen, is het nu al aannemelijk dat in veel gevallen de eisen van een afschermconstructie afwijkend (d.w.z. minder streng) mogen zijn van de tot nu toe gehanteerde eisen bij plaatsing langs autosnelwegen. De SWOV onderzoekt op dit moment al mogelijkheden voor goedkopere voorzieningen waarbij lagere kosten en beperkter ruimtebeslag als uitgangspunten gelden.

Tenslotte

Hoewel het te water raken met een voertuig misschien niet tot één van de meest frequent voorkomende soorten ongevallen behoort, gebeurt het ergens in ons land toch wel dagelijks. En juist omdat bij dit soort ongevallen de letaliteit zo hoog is, zijn er jaarlijks nog zo'n 30 tot 60 doden te betreuren. Dit is des te triester omdat een aanzienlijk aandeel daarvan waarschijnlijk had kunnen worden voorkomen. Preventie is nog steeds de meest aangewezen weg. De meest universele oplossing is het plaatsen van een effectieve afschermconstructie. Praktijkervaringen onderschrijven dit. Toepassing van een rekenmodel op enkele voorbeelden wijzen uit dat het aanbrengen van een dergelijke constructie zijn geld ook op termijn opbrengt, ook al vloeien de 'baten' niet altijd rechtstreeks terug naar de investeerder van de 'kosten'. De kosten-batenbalans blijkt bovendien nog in gunstige zin te kunnen worden beïnvloed: in de eerste plaats kan getracht worden op basis van relevante indicatoren de plaatsing te beperken tot locaties met een hoog risico. Daartoe moeten relevante weg-, verkeers-, en omgevingskenmerken geïnventariseerd en geanalyseerd worden. Een tweede manier is de ontwikkeling van constructies met lagere plaatsingskosten. De SWOV heeft hiertoe al de eerste stappen gezet.

Wij zijn ons ervan bewust dat deze brochure slechts aanzetten geeft en suggesties tot verdere ontwikkeling en onderzoek doet, nog een aantal open einden kent en nog geen pasklare oplossingen levert voor alle situaties. Desondanks bevat hij een aantal suggesties waarmee de (locale) wegbeheerder nu al zelf aan de slag kan. Desgewenst kan de SWOV behulpzaam zijn bij een nadere uitwerking van de plannen. De SWOV kan, eveneens in opdracht, consulten uitbrengen of onderzoek (doen) uitvoeren. Voorts willen wij op de mogelijkheden wijzen van de combinaties van gegevens van de VOR en de eigen 'locale' gegevens. Een rol kan hierbij ook zijn weggelegd voor de Regionale Organen voor de Verkeersveiligheid (ROV's), de verkeersveiligheidsconsulenten van de Regionale Directies van Rijkswaterstaat en overige regionaal functionerende instanties.

Directe en uitgebreidere informatie over het onderwerp 'auto te water' is te vinden in de SWOV-publicatie: 'Auto's te water'; een heroriëntatie op de problematiek rond het te water raken van personenauto's. A.A. Vis, SWOV, 1989, R-89-16. Het rapport kost f 17,50 en is te bestellen bij de Afdeling Voorlichting en Publiciteit van de SWOV, Postbus 170, 2260 AD Leidschendam. Telefoon 070-3209323.

Colofon:

Uitgave:

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV,
Afdeling Voorlichting en Publiciteit, Leidschendam, 1992

Tekst: A.A. Vis

Foto's: Studio Verkoren, Duco Schreuder e.a.

Druk: Pallas Offset bv

Deze brochure werd mogelijk gemaakt door de jaarlijkse bijdrage van de Nederlandse Vereniging van Automobielaassuradeuren NVVA.



