

GEDIFFERENTIEERDE KOSTEN VAN ONGEVALLLEN

Covernota bij het rapport "Ongevalskosten voor doelgroepen" van de
Stichting Het Nederlands Economisch Instituut (NEI) te Rotterdam

R-89-44

Ir. F.C. Flury

Leidschendam, 1989

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

De totale begroting voor de gezamenlijke verkeersveiligheidsprojecten van alle verkeersveiligheidsinstanties overschrijdt verre het beschikbare budget voor verkeersveiligheidsbeleid.

De maximale bijdrage aan de verkeersveiligheid kan uit de beschikbare middelen worden verkregen door prioriteit te geven aan de maatregelen met de grootste doelmatigheid, dat wil zeggen maatregelen, die in verhouding tot de benodigde middelen het meest bijdragen tot de vermindering van de aantallen ongevallen en slachtoffers en de schade .

Voor een optimale rangordening van verkeersveiligheidsmaatregelen naar doelmatigheid zijn goede evaluatiemethoden ontwikkeld. De bruikbaarheid daarvan is echter mede afhankelijk van de kwaliteit van de kwantitatieve gegevens waarover beschikt kan worden.

Uit onderzoek is gebleken, dat de jaarlijks door verkeersonveiligheid veroorzaakte schade vele miljarden guldens bedraagt. De gemiddelde schade per (geregistreerd) verkeersongeval is daarmee te berekenen. De meeste verkeersveiligheidsmaatregelen zijn gericht op een specifieke doelgroep. De per ongeval van zo'n doelgroep te verwachten besparingen kunnen zeer sterk afwijken van het gemiddelde voor alle ongevallen, en daarmee kunnen afwijkingen van de optimale rangordening ontstaan.

Voor een optimale besluitvorming over verkeersveiligheidsmaatregelen dient beschikt te kunnen worden over naar doelgroepen gedifferentieerde gegevens over kosten van ongevallen.

INLEIDING

De totale begroting voor de gezamenlijke verkeersveiligheidsprojecten van alle verkeersveiligheidsinstanties overschrijdt verre het beschikbare budget voor verkeersveiligheidsbeleid. Daaruit volgt de vraag aan welke projecten de beschikbare middelen besteed dienen te worden. Het voor de hand liggende criterium voor de besluitvorming is een zodanige toewijzing van budgetten, dat voor de beschikbare middelen maximale veiligheid wordt gekocht, in termen van een reductie van aantallen ongevallen dan wel in termen van een vermindering van de ernst daarvan. Met name staat centraal de reductie van de aantallen slachtoffers en de ernst van verwondingen, en de blijvende nadelige gevolgen daarvan als functieverlies en invaliditeit. Het geëigende instrument voor de besluitvorming terzake is theoretisch gezien de baten/kosten-analyse (in de ruimste zin, dat wil zeggen voor zover zinvol ook kosten-effectiviteitsanalyses en multicriteria-analyses). De praktische waarde van dergelijke besluitvormingsinstrumenten hangt in sterke mate af van het scheidend vermogen tussen maatregelen met een grotere of kleinere baten/kosten-ratio, en dus van de betrouwbaarheid en de nauwkeurigheid van de beschikbare kwantitatieve gegevens. Voor een evaluatie ex ante van verkeersveiligheidsmaatregelen zijn redelijk nauwkeurige gegevens vereist over de financiële middelen die voor de realisering van de maatregelen benodigd zijn, over de aantallen ongevallen en slachtoffers die dankzij de maatregelen bespaard kunnen worden en over de vermindering van de ernst van de ongevallen en verwondingen die als gevolg van de maatregelen te verwachten zijn, en over de ongevallenkosten die daardoor bespaard kunnen worden.

De kostengegevens zijn over het algemeen redelijk bekend alvorens over een maatregel besloten wordt, zij het dat aanzienlijke overschrijdingen toch regelmatig blijken voor te komen.

De omvang van een doelgroep waarop een maatregel gericht wordt is over het algemeen eveneens op grond van ongevallenstatistieken vrij nauwkeurig vast te stellen, mits het toepassingsgebied van de maatregel van voldoende omvang is. Aan die voorwaarde voldoen over het algemeen maatregelen van landelijke of regionale betekenis, en ook lokale maatregelen die op vele plaatsen worden toegepast.

Het effect van maatregelen, absoluut of als procentuele reductie van de omvang van de doelgroep, kan worden afgeleid uit het effect van dezelfde maatregelen bij eerdere toepassingen in vergelijkbare situaties. Uit de

praktijk blijkt dat veel gelijknamige maatregelen grote verschillen kunnen vertonen, zowel in uitvoeringsvorm als in hun effect op de veiligheid, afhankelijk van de situatie en omstandigheden waaronder ze worden toegepast of van de categorie verkeersdeelnemers waarop ze betrekking hebben. Indien men voor de evaluatie ex ante van maatregelen gebruik kan maken van eerder verkregen ex post evaluatiegegevens is een zorgvuldige keus van het vergelijkingsmateriaal een eerste vereiste.

Indien voor de bepaling van het rendement van maatregelen niet kan worden beschikt over ex post verkregen kwantitatieve informatie, kan getracht worden het effect te schatten op basis van theoretische overwegingen. Uiteraard is de onzekerheidsmarge in dat geval doorgaans beduidend groter. Daarom dient in dergelijke gevallen gestreefd te worden naar evaluatie ex post, teneinde het veronderstelde effect te verifiëren ten behoeve van toekomstige evaluaties ex ante.

Uit onderzoek dat in de afgelopen decennia in een aantal landen verricht is blijkt dat er grote verschillen bestaan in de schadepatronen en de daaruit voortvloeiende kosten, bij beschouwde groepen ongevallen.

Dawson (1968) vond als gemiddelde kosten per ongeval: Lb 1.250 voor stedelijke gebieden, Lb 2.000 voor landelijke gebieden en Lb 3.000 voor autosnelwegen. Mogelijk zijn deze verschillen te verklaren uit een verschillende verdeling naar type ongeval binnen en buiten de bebouwde kom en op autosnelwegen of deels toe te schrijven aan een grotere mate van onderreportage van minder ernstige, dus minder kostbare ongevallen buiten de bebouwde kom. Aannemend dat de mate van onderrapportage per categorie niet aan sterke wisselingen onderhevig is, kan men uit de vermindering van het aantal geregistreerde ongevallen en de kosten per geregistreerd ongeval van de betreffende groep dan toch nog een ondergrens vinden voor de bespaarde ongevallenkosten.

Downes (1987) vond voor verschillende groepen verkeersdeelnemers letselkostenquotienten welke blijken te variëren van Lb 15 per 10.000 reizigerskilometers voor buspassagiers tot Lb 766 per 10.000 reizigerskilometers voor motorrijders. Dit kan voor een deel te maken hebben met verschillen in kosten per ongeval en voor een ander deel met verschillen in aantallen ongevallen per reizigerkilometer. Dergelijke gegevens zijn slechts correct te gebruiken als men weet in welke mate elk van deze factoren voor de gevonden verschillen verantwoordelijk is. In Nederland zijn de afgelopen

decennia geen onderzoeken gepubliceerd betreffende ongevallenkosten voor specifieke doelgroepen. Uiteraard worden zulke kostengegevens per ongeval, per betrokkene en/of per kostenpost berekend in rekening gebracht en betaald door betrokken partijen en wordt daarover ook op die wijze boekgehouden, voorzover dat althans gebeurt. Dergelijke gegevens zouden per type ongeval bijeengebracht kunnen worden zodat daaruit de per type ongeval dus per doelgroep mogelijk te besparen kosten zouden kunnen worden afgeleid. Een dergelijke cumulatie van gegevens gebeurt echter niet. Wel worden door een aantal branches cumulaties tot stand gebracht betreffende de totale jaaromzet, soms nog wel onderscheiden naar enkele van de belangrijkste kostencategorieën.

In de jaren veertig, zestig en tachtig is een aantal pogingen gedaan om op basis van hoofdzakelijk dergelijke gegevens de omvang van de jaarlijkse schade in Nederland ten gevolge van verkeersongevallen te bepalen, waarbij voornamelijk onderscheid te maken was naar schade door fatale ongevallen, schade door letsel en overige schade. Door deze bedragen te combineren met de aantallen geregistreeerde verkeersdoden, verkeersgewonden en ongevallen met uitsluitend materiële schade (u.m.s.-ongevallen) kunnen de gemiddelde kosten per verkeersdode, per verkeersgewonde en per u.m.s.-ongeval worden berekend. Onder de aanname dat deze gemiddelde bedragen voor diverse categorieën ongevallen niet te zeer uiteen lopen (wat zeker niet voor alle categorieën ongevallen verantwoord is) kan dan worden berekend welke besparing een maatregel oplevert.

Voorwaarde is dat van zo'n maatregel het effect bekend is in termen van de afname van het aantal geregistreeerde ongevallen in elk van de genoemde ernstcategorieën. Voor veel maatregelen echter zijn de effecten niet voor elk van de categorieën bekend. Bij de evaluatie van maatregelen wordt het effect vaak bepaald zonder onderscheid te maken naar ernstcategorieën.

Dat behoeft geen bezwaar te zijn als verwacht kan worden dat het effect van de maatregel zich gelijkelijk uitstrekt over de verschillende ernstcategorieën, zoals met name te verwachten is voor een aantal pre-crashmaatregelen. Voorwaarde is slechts dat men niet uitgaat van de verdeling naar ernst van de ongevallen over alle ongevallen, maar van de verdeling voor de doelgroep waarop de maatregel betrekking heeft. Deze verdeling is slechts voor een deel van de mogelijke doelgroepen in de ongevallenstatistiek terug te vinden.

Voor sommige pre-crashmaatregelen is er echter geen sprake van evenredigheid tussen de verdelingen naar ernst van de doelgroep en van de ongeval-

lenreductie. Voor crash- en post-crashmaatregelen is dit zelden of nooit het geval. Crashmaatregelen leiden niet tot een vermindering van de aantallen ongevallen en de hoeveelheid materiële schade, en het effect op aantallen doden en gewonden zal ook veelal verschillend zijn. Post-crashmaatregelen in de medische sfeer zullen geen vermindering van de initiële ernst van de verwondingen opleveren, maar kunnen wel bijdragen tot een afname van de kans op een fatale afloop of blijvend functieverlies en invaliditeit, maar zeker niet in gelijke mate voor alle letseltypen. De veronderstelling dat de verdelingen van de letselernst voor en na de maatregel identiek zijn is in die gevallen niet gerechtvaardigd, en het effect dient dan ook voor elk van de ernstcategorieën afzonderlijk te worden bepaald.

Verwacht mag worden dat letselernstverdelingen in de nabije toekomst voor een toenemend aantal doelgroepen betrekkelijk eenvoudig naar behoefte verkrijgbaar zullen zijn uit ongevallenbestanden van de Dienst Verkeersongevallenregistratie (VOR).

Op grond van bovenstaande beschouwingen is te verwachten dat baten/kostenanalyses, met name indien daarbij kosten van ongevallen worden gedifferentieerd naar doelgroepen van beschouwde maatregelen, een positieve bijdrage kunnen geven aan de kwaliteit en/of doelmatigheid van de besluitvorming betreffende verkeersveiligheidsmaatregelen.

1. KOSTEN VAN ONGEVALLLEN VOOR DOELGROEPEN

Het onderzoek "Ongevalskosten voor doelgroepen", uitgevoerd op basis van overeenkomst nummer DVV-461, is een vervolg op het eerder uitgevoerde onderzoek "Kostendistributie probleemgebieden" (overeenkomst DVV-291) dat resulteerde in een overzicht van categorieën kosten die bij verkeersongevallen aan de orde kunnen zijn. Voorts werd voor een aantal maatregelen die voorkwamen in het Nationaal Plan voor de Verkeersveiligheid nagegaan welke informatiebehoeften daaruit zouden volgen met betrekking tot de verschillende kostencategorieën. Vervolgens werd een opzet gemaakt voor een onderzoek naar de mate waarin kosten van ongevallen voor verschillende doelgroepen varieerden. Bij het overleg daarover werd de vraag aan de orde gesteld in hoeverre te verantwoorden was om schaarse middelen te besteden aan naar doelgroepen onderscheiden baten/kosten-analyses. Het definitieve antwoord op de vraag is slechts te geven door daadwerkelijk dergelijke analyses uit te voeren en het effect op de kwaliteit en/of de doelmatigheid van de besluitvorming te evalueren. Voorafgaand aan een dergelijke stap diende de theoretische verwachting van het nut daarvan onderbouwd dan wel aannemelijk gemaakt te worden. Daartoe kwamen twee benaderingen in aanmerking.

1. Het geven van een of meer voorbeelden waaruit blijkt dat het al of niet differentiëren naar kosten van ongevallen voor doelgroepen wezenlijk verschil kan maken voor de besluitvorming. Een dergelijke evaluatie ex ante, welke in essentie een theoretisch karakter heeft, kan slechts een voorlopig antwoord op de gestelde vraag verschaffen.

2. Nagaan of, en in welke mate, in andere landen dergelijke analyses voor de besluitvorming over verkeersveiligheidsmaatregelen worden toegepast en doelmatig worden geacht. Een dergelijke oordeel is met name van belang indien het gebaseerd is op een evaluatie ex post, d.w.z. door empirische toetsing.

In het onderzoek "Ongevalskosten voor doelgroepen" zoals dit is uitgevoerd door de Stichting Het Nederlands Economisch Instituut (NEI) te Rotterdam deden zich bij beide benaderingen meer problemen voor dan verwacht.

2. REKENVOORBEELDEN

Het ligt voor de hand dat tussen NEI en SWOV de afspraak werd gemaakt dat de SWOV uit beschikbare gegevens het materiaal zou aanleveren ten behoeve van rekenvoorbeelden. Overwegingen bij de keuze van het voorbeeldmateriaal waren:

1. Gedifferentieerde gegevens over kosten van ongevallen waren slechts beschikbaar voor de categorieën: fatale, letsel- en u.m.s.-ongevallen.
2. U.m.s.-ongevallen worden niet vermeld in de CBS-publikaties "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg". Ze zijn nog wel beschikbaar in de VOR-bestanden. De onderrapportage bij deze categorie ongevallen is aanzienlijk en loopt bovendien sterk uiteen voor verschillende doelgroepen. In hoeverre dit materiaal bruikbaar zal zijn voor de evaluatie van maatregelen dient te zijner tijd nader te worden onderzocht. Voorlopig kan op basis van ongevallenstatistieken dan ook slechts een kwantitatieve indruk worden verkregen van het effect van maatregelen op de ernstcategorieën fatale en letselongevallen. Over alle ongevallen gemiddeld is de ratio tussen fatale en letselongevallen (de letaliteit) ongeveer 1:30. Voor 1985 bedraagt de letaliteit gemiddeld 0,0288 (Tabel 1).
3. De beschouwde maatregel dient op zodanig grote schaal te worden toegepast dat voldoende kwantitatieve gegevens ten behoeve van statistische bewerkingen verkregen kunnen worden.
4. Illustratiemateriaal voor het aantonen van het nut van naar doelgroepen gedifferentieerde baten/kosten-analyses moet gezocht worden onder maatregelen waarvan het effect op fatale en letselongevallen sterk verschilt en onder maatregelen gericht op doelgroepen met een letaliteit die sterk van het gemiddelde afwijkt. Het meest illustratief zijn uiteraard die maatregelen waarvoor het gebruik van de doelgroepletaliteit en het gebruik van de gemiddelde letaliteit tot tegenstrijdige beslissingen leidt. Als baten/kosten-ratio's als norm gehanteerd worden is dat het geval wanneer bij de ene rekenwijze de baten de kosten overtreffen, terwijl bij de andere rekenwijze de kosten de baten overtreffen.

Een post-crashmaatregel (medische hulpverlening) heeft geen invloed op het aantal slachtoffers, maar wel op de blijvend nadelige gevolgen, met name resulterend in functieverlies en fatale afloop. Het effect moet in de statistiek tot uiting komen in een daling van de letaliteit.

Een crashmaatregel (letselpreventie) heeft zelden invloed op het aantal

ongevallen, maar wel op de kans op letsel en de ernst daarvan, hetzij door een reductie van de mechanische belastingen die tijdens de botsing optreden, hetzij door deze te laten aangrijpen op de wijze die de minste schade veroorzaakt. Aangezien crashmaatregelen zowel de kans op fatale als op niet-fatale letsels vermindert kan niet zonder nader onderzoek een uitspraak gedaan worden over het effect op de letaliteit.

Een pre-crashmaatregel (ongevallenpreventie) is veelal gericht op vermindering van het aantal ongevallen, soms (zoals bij snelheidsbeperkingen) ook op vermindering van de ernst van ongevallen. Zonder nader onderzoek is dan echter geen uitspraak te doen over het effect op de letaliteit.

Wanneer verondersteld mag worden dat het effect van ongevallenpreventie bij eerste benadering voor alle ernstcategorieën gelijk is, kan worden uitgegaan van de letaliteit zoals die uit de ongevallenstatistiek blijkt.

In de "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg 1985" worden gegevens vermeld over aantallen slachtoffers, doden en gewonden, voor een groot aantal categorieën, waarvoor dan ook de letaliteit berekend kan worden. Per categorie zijn slechts de subgroepen met de laagste en de hoogste letaliteit in Tabel 1 vermeld. Subgroepen met minder dan 300 slachtoffers per jaar (minder dan 10 doden per jaar) zijn genegeerd omdat de letaliteitsberekening te onbetrouwbaar dan wel te onnauwkeurig wordt.

3. OVERZICHT VAN NADER TE BESCHOUWEN MAATREGELEN

Sinds de jaren vijftig is een groot aantal maatregelen genomen met als uitsluitende of overwegende beleidsdoelstelling: het bevorderen van de verkeersveiligheid. Daarnaast staan algemene verkeersmaatregelen bij de beoordeling waarvan veiligheidsoverwegingen een rol van betekenis hebben gespeeld. In veel gevallen was de veiligheidsdoelstelling kwalitatief en werd niet gestreefd naar kwantitatieve evaluatie van veiligheidseffecten hetzij ex ante dan wel ex post. Sinds omstreeks 1970 zijn incidenteel pogingen gedaan om het effect van verkeersveiligheidsmaatregelen te evalueren door middel van baten/kosten-analyses. De hierna gegeven rekenvoorbeelden zijn aan het voorhanden materiaal ontleend.

3.1. Middenbermbeveiliging

In het begin van de jaren zestig werd een aanmerkelijke toename gesignaleerd van het aantal zeer ernstige frontale botsingen op autosnelwegen als gevolg van doorschrijding van de middenberm door één van de betrokken partijen. De Minister van Verkeer & Waterstaat besloot tot plaatsing van beveiligingsconstructies in middenbermen van autosnelwegen. Aanvankelijk uitsluitend voor wegen met een etmaalintensiteit van tenminste 20.000 voertuigen, vervolgens op alle autosnelwegen met een middenbermbreedte minder dan 12 meter, en tenslotte ook op de resterende autosnelwegen. Geen van deze beslissingen werd genomen op basis van baten/kosten-analyses. Door de SWOV werd vergelijkend botsingsonderzoek verricht naar de werking van de verschillende typen beveiligingsconstructies die in de handel waren, om tot aanbevelingen te komen voor uiteenlopende situaties. Naderhand is getracht doelmatigheidsanalyses te illustreren aan de hand van gegevens betreffende het middenbermonderzoek. Als effect van deze maatregel op de verkeersveiligheid op autosnelwegen was te verwachten: het verdwijnen van de frontale botsingen, en het verschijnen van botsingen met beveiligingsconstructies. Dit laatste type werd verondersteld minder ernstig te zijn, tot minder ernstige schade en vooral tot minder ernstig letsel te leiden. Gegevens uit de jaarlijkse CBS-publicatie "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg" bleken echter niet bruikbaar te zijn om deze verwachtingen te toetsen. Voor 1965 werden frontale botsingen niet als afzonderlijke groep vermeld, vanaf 1965 worden frontale botsingen vermeld voor alle wegen buiten de bebouwde kom, maar niet afzonder-

lijk voor autosnelwegen. Botsingen met beveiligingsconstructies vielen onder de categorie botsingen met vaste voorwerpen. Om toch enige indicatie te verkrijgen over het effect van de maatregel werden over een wegvak van 100 km ongeveer alle gegevens verzameld. Gedurende het jaar voorafgaand aan plaatsing van middenbermbeveiligingsconstructies werden twintig doden geteld bij frontale botsingen na middenbermdoorkruisingen, waaronder overigens zeven slachtoffers afkomstig van één enkel ongeval. De representativiteit van een dergelijke steekproef is uiteraard gering, maar er is een indicatie verkregen voor de orde van grootte van de potentiële besparingen bij plaatsing van middenbermbeveiligingsconstructies. Op grond van Amerikaanse ervaringen kon worden verwacht dat ook de botsingen met beveiligingsconstructies een fatale afloop konden hebben. In feite werd bij de daar geplaatste constructies slechts een reductie in fataliteit van 25% bereikt. Gebruik makend van deze informatie kan als effect van de maatregel voor het betreffende wegvak een jaarlijkse besparing van vijf mensenslevens (25% van 20) worden verwacht, en een jaarlijkse besparing van 125 gewonden (bij een letaliteit van 4%, en op basis van de veronderstelling van evenredige reductie van risico voor de diverse ernstgroepen).

Een baten/kosten-analyse voor het beschouwde 100 km wegvak zou er dan als volgt uit komen te zien:

Kosten van plaatsing van de constructie	fl. 5.000.000,--
Berekening op jaarbasis:	
Kosten (rente-verlies en afschrijving)	-fl. 1.250.000,--
Besparing op overlevenden (à fl. 230.000,--)	+fl. 1.150.000,--
Besparing op letselschade (à fl. 4.850,--)	+fl. 606.250,--
Besparing op materiële schade (dubieus)	<u>pro memorie</u>
Batig saldo	fl. 1.793.750,--

Volgens de Amerikaanse gegevens was er echter geen sprake van evenredige reductie voor alle ernstcategorieën. Bij de letselongevallen werd een toename van 50% geconstateerd. De verklaring is vrij eenvoudig. In de periode voorafgaand aan plaatsing van beveiligingsconstructies deed zich een verscheidenheid aan middenbermincidenten voor. Onderscheiden naar de eindsituatie van het voertuig dat de middenberm inging waren de meest voorkomende typen incidenten:

a. doorkruising van de middenberm en de tegemoetkomende rijbaan, eindigend in de zijberm van de tegemoetkomende rijbaan;

- b. doorkruising van de middenberm, eindigend op de rijbaan voor het tegemoetkomende verkeer;
- c. inrijding in de middenberm en daar eindigend;
- d. inrijding in de middenberm, terugkerend en eindigend in de eigen rijbaan;
- e. inrijding in de middenberm, terugkerend in eigen rijbaan en deze doorkruisend en eindigend in de eigen zijberm.

Elk van deze incidenten kon eindigen met een eenzijdig ongeval, met een botsing met een obstakel in midden- of zijberm of met een andere verkeersdeelnemer, dan wel zonder schade. Meer dan de helft van de incidenten eindigde niet met een ongeval. Frontale botsingen met tegenliggers vormden slechts 4% van alle incidenten. Na installatie van de beveiligingsconstructies werden vrijwel alle incidenten ook ongevallen met tenminste materiële schade. De gemiddelde ernst van deze ongevallen was blijkens de beschikbare gegevens lager dan in de voorafgaande periode, zoals blijkt uit het effect voor de verschillende ernstgraden. Bij een verdubbeling van de materiële schade nam het aantal gewonden met 50% toe en nam het aantal doden met 25% af. Voor de Nederlandse situatie zou dit dus onder meer een jaarlijkse toename van 250 gewonden en 2320 gevallen van materiële schade betekenen.

De baten/kosten-berekening komt er op jaarbasis met deze gegevens als volgt uit te zien:

Kosten (rente-verlies en afschrijving)	-fl. 1.250.000,--
Besparing op overlevenden (à fl. 230.000,--)	+fl. 1.150.000,--
Toename letselschade (à fl. 4.850,--)	-fl. 1.212.500,--
Toename materiële schade (à fl. 1.663,--)	<u>-fl. 3.858.000,--</u>
Nadelig saldo	fl. 5.170.500,--

Met deze uitkomsten moest de vraag zich opdringen of een jaarlijkse besparing van vijf mensenlevens voldoende rechtvaardiging vormt voor een uitgave van 5 miljoen en een toename van 250 letselslachtoffers. Deze vraag behoefde niet beantwoord te worden omdat in het Nederlandse onderzoek werd voortgebouwd op eerder elders opgedane ervaringen, waarbij veel constructieve onvolkomenheden vermeden konden worden, met als resultaat een geleiderailconstructie die bij een aanrijding veel minder risico voor betrokkenen opleverde. In het jaar volgend op plaatsing van een zodanige constructie op het betreffende wegvak werden geen dodelijke ongevallen

geregistreerd bij aanrijdingen daarmee. Ook de kans op letsel was beduidend kleiner.

3.2. Autogordels

Met autogordels wordt beoogd letsel te voorkomen of de ernst daarvan te verminderen. Als effect van een toenemend gebruik van autogordels mag geen vermindering van het aantal ongevallen en van de materiële schade worden verwacht, maar wel een daling van het aantal verkeersslachtoffers, i.c. de morbiditeit (het aantal gewonden) en de mortaliteit (het aantal doden). De letaliteit zal dalen of stijgen naarmate de mortaliteit meer of minder daalt dan de morbiditeit. Gedurende de jaren zestig steeg de aanwezigheid van autogordels in nieuwe auto's van 15 tot 25%, het gebruik van gordels bedroeg aan het eind van die periode ca. 40% relatief, dus ca. 10% absoluut. Vanaf 1 januari 1971 dienen auto's op de voorplaatsen voorzien te zijn van gordels ter verkrijging van een kentekenbewijs. Vanaf die datum stijgt de aanwezigheid van autogordels monotoon tot het verzadigingspunt van vrijwel 100% dat inmiddels is bereikt. Ook het gebruikspercentage stijgt in de loop der jaren, en bedraagt in 1987 ca. 65%. Onderzoek naar het effect van het gebruik van gordels leidde in 1975 tot de conclusie dat de mortaliteit met tenminste 75% kan dalen en de morbiditeit met ongeveer 8%. Ernstige letsels zouden met omstreeks 45% af kunnen nemen. De aantallen doden en gewonden die er zouden zijn gevallen als geen gordels werden gedragen zijn uiteraard niet rechtstreeks af te leiden. Deze zijn echter te berekenen uit de feitelijk geregistreerde aantallen doden (714 voor 1985) en gewonden (17.789 voor 1985), de genoemde reductiepercentages en het percentage gordel dragers.

Het monteren van autogordels op de voorplaatsen van auto's kostte destijds omstreeks fl. 100,- (met een flinke spreiding, afhankelijk van het type). Vermoedelijk zijn de kosten beduidend lager indien ze standaard gemonteerd worden. De jaarlijkse omzet van personenauto's bedraagt omstreeks een half miljoen stuks.

Een baten/kosten-berekening kan er voor autogordels globaal als volgt uitzien:

Kosten autogordels (500.000 à fl. 100,-)	fl. 50.000.000,-
Besparing gewonden (976 à fl. 23.500,-)	fl. 23.000.000,-
of	
Besparing zwaar gewonden (7355 à 23.500,-)	fl. 173.000.000,-
Besparing mensenlevens (679 à fl. 1.000.000,-)	fl. 679.000.000,-

Het is niet duidelijk of in de baten/kosten-berekening de besparing aan gewonden of de besparing aan zwaar gewonden in rekening gebracht dient te worden. De verwachte besparing aan mensenlevens is echter doorslaggevend, waardoor de maatregel een zeer hoge doelmatigheid heeft.

Er is nog een hoog percentage (35%) zondaars tegen de draagplicht. Indien deze door voorlichting en/of toezicht op naleving van de draagplicht tot het gebruik van de gordel gebracht zouden kunnen worden, dan zou nog aanzienlijke verdere besparing aan doden en gewonden te bereiken zijn.

Een baten/kosten-berekening voor een dergelijke gecombineerde maatregel zou er als volgt uit kunnen zien:

Kosten voorlichting en toezicht naleving draagplicht	P.M.
Besparing gewonden (tot 525 à fl. 23.500,--)	fl. 12.500.000,--
of	
Besparing zwaar gewonden (tot 3965 à fl. 23.500,--)	fl. 93.000.000,--
Besparing mensenlevens (tot 366 à fl. 1.000.000,--)	fl. 366.000.000,--

Indien het draagpercentage toeneemt met 1% per fl. 10.000.000,-- besteed aan voorlichting en/of toezicht, dan is er nog een batig saldo.

3.3. Helmen voor bromfietzers

Met de helmdraagplicht voor bromfietzers wordt beoogd deze te beschermen tegen schedel- en hersenletsel. Deze letsels behoren tot de belangrijke doodsoorzaken bij verkeersongevallen. Op grond van een inventarisatie van een aantal steekproeven werd de vermindering van de kans op overlijden in 1973 geschat op 40%, de vermindering van de kans op hoofdletsel bij het dragen van een helm werd geschat op 30%. De vermindering van de kans op letsel kan daaruit niet worden afgeleid. Het is niet bekend welk deel van de hoofdletsels zich voordoen bij slachtoffers met meervoudige letsels, en welk deel van de slachtoffers dus bij afwezigheid van hoofdletsel niet meer zou worden geregistreerd als gewonde. Aannemelijk is echter dat de procentuele vermindering van het aantal gewonden beduidend lager zal zijn dan de afname van het aantal hoofdletsels. Bij bromfietzersongevallen zou de letaliteit door het dragen van helmen dus aanmerkelijk moeten dalen. Dat blijkt inderdaad het geval te zijn. In de periode 1970 tot 1985 daalt de letaliteit bij bromfietzers met 50%. In de zelfde periode echter daalt de letaliteit voor de overige weggebruikers met 40%. Om vast te stellen of

de grotere daling van de letaliteit bij bromfietzers uitsluitend aan het dragen van helmen is toe te schrijven zou een meer gedetailleerde analyse nodig zijn, voorzover de beschikbare gegevens daarvoor toereikend zijn. Voor de situatie in 1985 kan op basis van beschikbare gegevens een globale baten/kosten-analyse gemaakt worden als volgt:

Er zijn ongeveer 1.000.000 bromfietzers. De prijs van een helm bedraagt omstreeks fl. 150,--. Stellen we de gebruiksduur van een helm op 5 jaar, dan moet jaarlijks fl. 30.000.000,-- in helmen geïnvesteerd worden. In 1985 bedroeg het aantal bromfietzersslachtoffers 10.805, waarvan 115 doden. Op grond van de schattingen van 1973 zou het aantal overleden bromfietzers zonder gebruik van helmen $115/0,6=192$ hebben bedragen en zou er dus sprake zijn van een besparing van 77 mensenlevens. De daaraan verbonden jaarlijkse financiële besparing zou dan fl. 77.000.000,-- bedragen, en dus de kosten ruimschoots overtreffen, waarbij nog geen rekening gehouden is met de besparing aan gewonden, die niet eenvoudig uit de CBS-gegevens te bepalen is, maar die vermoedelijk een veelvoud bedraagt van het aantal bespaarde mensenlevens.

3.4. Auto's te water

In het NEI-rapport "Ongevalskosten voor doelgroepen" is melding gemaakt van de baten/kosten-berekening over beveiligingsconstructies langs open water uit het SWOV-rapport "Auto's te water", ter illustratie van het effect van naar doelgroepen gedifferentieerde kostengegevens op deze berekeningen.

Landelijke gegevens bleken niet toereikend voor een evaluatie van deze maatregel, met name door het ontbreken van gegevens over het aantal wegkilometers langs open water.

Voor de poldergemeenten Beemster en Haarlemmermeer waren deze gegevens eenvoudig te achterhalen, met behulp van een stafkaart. De ongevalgegevens zijn ontleend aan CBS-statistieken.

	Haarlemmermeer	Beemster
Wegkilometrage langs open water	80	38
Jaarlijks aantal ATW-ongevallen	9	2,5
ATW-ongevallen per jaar per km	0,11	0,066

Indien we deze uitkomsten representatief veronderstellen voor de Nederlandse situatie, dan is de ongevallendichtheid voor auto-te-water-ongevallen 0,088 ongevallen per jaar per kilometer. Het aantal slachtoffers per auto-te-water-ongeval bedraagt ruim 1,2 per ongeval, dus het aantal slachtoffers per kilometer weglengte per jaar bedraagt ca. 0,1 ofwel 1 per 10 km.

De economische schade voor slachtoffers van verkeersongevallen is voor een verkeersdode ca. fl. 1.000.000,-- en voor een gewonde fl. 23.500,--.

Auto-te-water-ongevallen hebben een hoge letaliteit van 18%. De gemiddelde economische schade per ATW-slachtoffer bedraagt derhalve:

$$0,1*(0,18* \text{fl. } 1.000.000,-- + 0,82* \text{fl. } 23.500,--) = \text{fl. } 20.000,--.$$

De jaarlijkse kosten van bermbeveiligingsconstructies bedragen afhankelijk van type en plaatselijke condities fl. 10.000,-- tot fl. 21.000,-- per km.

De baten/kosten-ratio ligt in de range van 2 tot 0,95, dus ook voor de duurste uitvoering worden de kosten vrijwel door de baten gedekt.

Bij deze berekening zijn aannamen gedaan en effecten verwaarloosd.

In het rapport "Auto's te water" is er reeds op gewezen dat ook bij botsingen tegen de beveiligingsconstructie, die het te water raken moet verhinderen, schade en mogelijk ook letsel ontstaat. Op plaatsen waar beveiligingsconstructies werden geplaatst na het eerste onderzoek bleek dit een tweede-orde-effect te zijn, dat niet relevant was voor de aanbevelingen aan wegbeheerders. Ook voor de illustratie van het nut van naar doelgroepen gedifferentieerde baten/kosten-analyses was dit effect niet doorslaggevend. Volledigheidshalve dient het wel gesignaleerd te worden.

Tegenover deze effecten staat volgens de "Statistiek van doodsoorzaken" dat het jaarlijkse aantal slachtoffers van auto-te-water-ongevallen ca. tweemaal zo hoog zou zijn. Voorts is geen rekening gehouden met besparing op immateriële schade, in casu het voorkomen van leed door overlijden en letsel, wat de primaire doelstelling van het verkeersveiligheidsbeleid is. Tenslotte is in het rekenvoorbeeld uitgegaan van niet-selectieve plaatsing. De uitkomst rechtvaardigt de verwachting dat bij selectieve plaatsing een hoog veiligheidsrendement bereikbaar zou zijn.

4. KOSTEN/BATEN-ANALYSES IN HET BUITENLAND

In de loop van de jaren tachtig is de hoeveelheid literatuur betreffende baten/kosten-analyses over verkeersveiligheidsmaatregelen sterk gegroeid. Ook het aantal landen waar dergelijk onderzoek werd gedaan nam toe. Daarom was de verwachting dat uit een literatuuronderzoek voldoende informatie te verkrijgen zou zijn over toepassing van de onderzoekresultaten door de verantwoordelijke instanties in een aantal landen. Een screening van de in 1987 in het IRRD-bestand opgenomen literatuur op dit gebied leverde echter niet de gewenste informatie op. Daarom werd een aantal buitenlandse instellingen aangeschreven met een verzoek om gegevens. De verkregen informatie is in het NEI-rapport beschreven. De resultaten zijn hier kort samengevat.

Van de 16 instellingen reageerden er 6. Alle respondenten waren overtuigd van het nut van baten/kosten-analyses voor de besluitvorming betreffende verkeersveiligheidsmaatregelen.

In 5 van de 6 gevallen werden deze analyses ook door de aangeschreven instelling zelf verricht.

In 4 van de 5 gevallen werden daarbij ook ongevallenkosten naar doelgroepen onderscheiden waar dat praktisch mogelijk was en zinvol geacht werd. In de Bondsrepubliek Duitsland zijn baten/kosten-analyses sinds 1984 wettelijk verplicht gesteld.

Het NEI-onderzoek heeft voldoende aannemelijk gemaakt dat baten/kosten-analyses met inbegrip van differentiatie van ongevallenkosten naar doelgroepen kan bijdragen tot de doelmatigheid van de besluitvorming over verkeersveiligheidsmaatregelen.

De voor dergelijke analyses benodigde gegevens worden niet routinematig als pakketten bij elkaar passende informatiebestanden verzameld. De directe praktische toepasbaarheid van de benodigde informatie heeft daardoor een toevalskarakter, waarbij men telkenmale geconfronteerd wordt met de moeilijk a priori te beantwoorden vraag hoe goed of hoe slecht de gegevens bij elkaar passen en hoe urgent het is om aanvullend onderzoek te doen.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

1. Uit de rekenvoorbeelden blijkt dat er situaties zijn waarbij het voor de besluitvorming verschil maakt of baten/kosten-analyses gebaseerd worden op kostengegevens gedifferentieerd naar doelgroep of maatregel, dan wel op globale kostengegevens voor de onderscheiden kostencategorieën.

2. Uit het NEI-onderzoek blijkt dat in veel landen baten/kosten-analyses betreffende verkeersveiligheidsmaatregelen nuttig worden geacht en ook daadwerkelijk worden uitgevoerd, en dat ook het onderscheiden van ongevals-kosten naar doelgroepen nuttig wordt geacht en waar mogelijk ook wordt gedaan. In de Bondsrepubliek Duitsland is dergelijk onderzoek reeds wettelijk geregeld.

3. Voor de Nederlandse situatie kan op basis van de beschikbare gegevens over kosten van ongevallen onderscheid gemaakt worden in kosten naar ongevalsernstcategorieën, i.c. fatale ongevallen, letselongevallen en u.m.s.-ongevallen. Deze onderscheiding kan vooral van belang zijn bij de evaluatie van maatregelen die betrekking hebben op doelgroepen, waarvoor de letaliteit sterk van het gemiddelde afwijkt.

4. In de gemiddelde kosten van verkeersongevallen zijn aanzienlijke verschillen geconstateerd bij vergelijking van ongevallen

- a. binnen en buiten de bebouwde kom,
- b. bij duisternis en bij daglicht,
- c. bij verschillende wegtypen,
- d. bij verschillende typen ongevallen,
- e. bij verschillende verplaatsingswijzen,
- f. bij verschillende leeftijdsgroepen.

Blijkens de "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg" vertonen deze groepen ten opzichte van elkaar ook aanzienlijke verschillen in letaliteit.

Bij het verzamelen van kostengegevens van verkeersongevallen ten behoeve van de evaluatie van maatregelen verdient het aanbeveling om te streven naar differentiatie in de bovengenoemde categorieën.

5. De letaliteit van de ongevallen of de letsels die door een maatregel voorkomen worden kan belangrijk verschillen van de letaliteit van de doelgroep. Bij de evaluatie dient daarmee rekening gehouden te worden.

LITERATUUR

- Arnoldus, J.G. & Scholtens, H.P. (1988). Aanwezigheid en gebruik van autogordels 1987. R-88-8. SWOV, Leidschendam, 1988.
- CBS (1985). Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 1985.
- Dawson, R.F.F. (1971). Current costs of road accidents in Great Britain. RRL Report LR 396. TRRL, Crowthorne, 1971.
- Downes, J.D. (1987). Road casualty rates and costs for London. TRRL Crowthorne, 1987.
- Flury, F.C. (1984). Economische schade ten gevolge van verkeersonveiligheid. R-84-10. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Grefte, Th.P.M. de & Paar, H.P. (1970). Aanwezigheid en gebruik van autogordels 1968/1969. Publikatie 1970-1. SWOV, 1970.
- Kampen, L.T.B. van & Edelman, A. (1975). Heupgordels en driepuntsgordels; Een vergelijking van de effectiviteit. Publikatie 1975-2N. SWOV, 1975.
- McKinsey (1985). Naar een slagvaardig verkeersveiligheidsbeleid. McKinsey & Company.
- Otten, G.R. (1986). Kostendistributie probleemgebieden. Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam, 1986.
- Vis, A.A. (1989). Auto's te water; Een heroriëntatie op de problematiek rond het te water raken van personenauto's, R-89-16. SWOV, Leidschendam, 1989.
- Vollering, J.C.M. (1988). Ongevalskosten voor doelgroepen. R 1340. Stichting Het Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam, 1988.
- SWOV (A.A. Vis) (1971). Auto's te water; Een beschrijving van descriptief en experimenteel onderzoek. Rapport 1971-1. SWOV, 1971.
- SWOV (1978). Invloed van het gebruik van helmen door bromfietser en autogordels door inzittenden van personenauto's op de verkeersveiligheid. R-78-22. SWOV, Leidschendam, 1978.

Categorie	Doden	Gewonden	Letaliteit
<u>Totaal</u>	1438	48450	0,0288
<u>Leeftijd</u>			
5-14 jaar	82	4830	0,0167
> 64 jaar	335	3824	0,0805
<u>Verkeersdeelname</u>			
Voetganger	188	4044	0,0444
Brom/snorfietser	115	10805	0,0105
<u>Plaats ongeval</u>			
Binnen bebouwde kom	515	33509	0,0151
Buiten bebouwde kom	923	14941	0,0582
<u>Manoeuvre</u>			
2*	194	3994	0,0463
7**	19	1529	0,0123

* Manoeuvre 2: Botsingen tussen voertuigen op dezelfde weg in tegen-
gestelde richting zonder afslaan.

** Manoeuvre 7: Botsingen tussen een rijdend voertuig en een geparkeerd
voertuig.

Tabel 1. Enkele doelgroepen met afwijkende letaliteit (Bron: CBS, 1985).

Categorie	Doden	Gewonden	Letaliteit
<u>Auto-te-water-ongeval</u>			
buiten beb. kom 1983/86	56	247	0,1848
Bermbeveiliging 1983/85	78	1773	0,0421

Tabel 2. Letaliteit voor auto-te-water-ongevallen buiten de bebouwde kom
en voor botsingen met bermbeveiligingsconstructies.

Financiële schade	BRD	UK	Nederland	
per			SWOV 1984	McKinsey 1985

Slachtoffer

Fataal	1.426.000	1.075.000		
bruto			1.000.000	854.000
netto				171.000
Gewond			23.500	31.200
ernstig	64.400	64.761		
licht	5.365	6.081		
AMS*	21.160			
<u>UMS-ongeval</u>				
ernstig	22.900			
licht	5.800			

* Additionele materiële schade bij letselongevallen

Tabel 3. Schade per letselernstcategorie