

# 'In-depth'-onderzoek van verkeersongevallen

*Een literatuurstudie*

R-98-20

Ir. L.T.B. van Kampen & S. Harris MA

Leidschendam, 1998

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

# Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-98-20  
Titel: 'In-depth'-onderzoek van verkeersongevallen  
Ondertitel: Een literatuurstudie  
Auteur(s): Ir. L.T.B. van Kampen & S. Harris MA  
Onderzoeksmanager: Mr. P. Wesemann  
Projectnummer SWOV: 53.133  
Subsidiegever: Dit onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door de jaarlijkse financiële bijdrage van het Verbond van Verzekeraars, afdeling Motorrijtuigen.

Trefwoorden: Accident, analysis (math), mathematical model, method, data acquisition, evaluation (assessment).

Projectinhoud: In dit onderzoek is nagegaan wat de (meer)waarde is van ongevallenonderzoek door middel van de zogenoemde 'in-depth'-methode ten opzichte van andere onderzoeksmethoden. Onder de 'in-depth'-methode wordt een aanpak verstaan waarbij van verkeersongevallen gegevens worden verzameld die een volledige reconstructie mogelijk maken. Het onderzoek is gebaseerd op de internationale literatuur over ongevallenonderzoek, aangevuld met bij de SWOV bestaande kennis ter zake van 'in-depth'-onderzoek.

Aantal pagina's: 23 blz.  
Prijs: f 17,50  
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1998

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

## Samenvatting

In dit onderzoek is nagegaan wat de (meer)waarde is van ongevalle-  
onderzoek door middel van de zogenoemde 'in-depth'-methode ten opzichte  
van andere onderzoeksmethoden. Onder de 'in-depth'-methode wordt een  
aanpak verstaan waarbij van verkeersongevallen gegevens worden  
verzameld die een volledige reconstructie mogelijk maken. Het onderzoek is  
gebaseerd op de internationale literatuur over ongevalleonderzoek, aange-  
vuld met bij de SWOV bestaande kennis ter zake van 'in-depth'-onderzoek.

In Nederland is in de jaren zeventig beperkte ervaring met in-depth-  
onderzoek opgedaan. Uiteindelijk is toch niet gekozen voor uitgebreide  
toepassing. In plaats daarvan is een sluitende registratie van verkeers-  
ongevallen ontwikkeld op basis van een stelsel van statistische (vooral  
medisch georiënteerde) gegevensbronnen. Sommige elementen van deze  
registratie zijn overigens nog volop in ontwikkeling.  
De basis voor ongevalleonderzoek in Nederland is en blijft de Verkeers-  
ongevallenregistratie van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijks-  
waterstaat (zogenoemde VOR-gegevens).

In ons omringende landen (met name Duitsland, Engeland en Frankrijk)  
wordt in-depth-onderzoek, gericht op de afloop van botsingen, systematisch  
toegepast. Deze kennis wordt vooral aangewend ter verbetering van de  
voertuigconstructie, opdat bij botsingen letsel zoveel mogelijk wordt  
voorkomen.

Wanneer ook in Nederland diepergaande 'crash'/'postcrash'- en 'pre-crash'-  
gegevens beschikbaar zouden zijn, zou dit een welkome aanvulling  
betekenen op de bestaande gegevensbronnen. Wat de eerstgenoemde soort  
gegevens betreft zou echter beter gewacht kunnen worden tot er ook  
betrouwbare botsernst-gegevens beschikbaar komen, die bij de huidige stand  
van kennis nog achteraf moeten worden gereconstrueerd met behulp van  
globale modellen.

Door algemene toepassing van de zogenaamde 'black box' in voertuigen  
zou dat belangrijke gegeven van de botsernst veel eenduidiger vastgesteld  
kunnen worden.

Een mogelijk interessante tussenweg is het gebruiken van (schade)gegevens  
die in het kader van de individuele afhandeling van autoschades centraal  
worden opgeslagen in het zogenaamde AUDATEX-systeem; onderzoek naar  
de bruikbaarheid van dit soort gegevens wordt geadviseerd.

Wat 'pre-crash'-gegevens betreft zou Nederland het internationale  
gegevenspotentieel kunnen versterken met eigen in-depth-onderzoek naar de  
oorzaken van verkeersongevallen. Men zou dergelijk onderzoek met name  
kunnen richten op specifieke probleemgebieden zoals mistongevallen,  
spookrijders en fietsongevallen, die in het buitenland minder vaak  
voorkomen.

Voor zover bekend wordt diepgaand onderzoek op het terrein van 'pre-  
crash' alleen in Finland verricht. Een dergelijke uitbreiding van het  
Nederlands onderzoek naar ongevallen zou tevens beantwoorden aan een  
wens van de Nederlandse Transportongevallenraad (TOR). Deze organisatie  
heeft te kennen gegeven dat men systematisch onderzoek van bepaalde  
typen ongevallen nodig acht.

# Summary

## **In-depth investigation into road traffic accidents: a literature study**

This study examined the possible added value, compared to other research methods, of conducting accident investigation by means of the in-depth method. The in-depth method is an approach in which sufficient data concerning road traffic accidents is collected so as to enable complete reconstructions. This study was based on international literature about accident investigation, supplemented by specific information known to the SWOV Institute for Road Safety Research in regard to in-depth investigations.

A limited amount of in-depth investigation was conducted in the Netherlands during the 1970s. Ultimately, however, this method was not selected for extensive application. What was chosen instead was the development of an accurate registration of road traffic accidents based on a system of statistical data sources which are predominantly medically oriented. For that matter, some elements of this registration are still being developed. The basis for accident investigation in the Netherlands is still the National Register on Road Traffic Accidents of the Directorate-General of Public Works (the 'VOR data').

Countries surrounding the Netherlands (particularly Germany, England and France) systematically apply in-depth investigation, their studies focusing on the seriousness of the injuries sustained in collisions. The information collected is mainly used to improve vehicle construction for the purpose of minimising injuries.

More in-depth crash, post-crash and pre-crash data in the Netherlands would be a welcome supplement to the existing sources of data. In regard to in-depth crash data, however, it might be better to wait until reliable data regarding the seriousness of injuries caused by collisions become available. With the current level of knowledge this kind of data still has to be reconstructed after the accident has occurred using global models. The common use of 'black boxes' in vehicles would enable a much clearer determination of that important piece of data involving the seriousness of injuries caused by collisions.

A possible interesting middle course, however, would be the use of damage data that is being stored at a central location in the AUDATEX system as part of the individual settlement of car damages; a study into the usefulness of this kind of data is recommended.

As far as pre-crash data are concerned, the Netherlands could reinforce the international data potential by conducting its own in-depth investigations into the causes of road traffic accidents. This type of research should then focus on specific problem areas that occur less commonly in other countries such as accidents involving fog, motorists driving against the traffic on motorways, and bicycles.

At this point, the only known in-depth 'pre-crash' investigation is being conducted in Finland. Conducting this kind of research in the Netherlands would also comply with the wishes of the Dutch Transportation Safety Board. This organisation has indicated that systematic research into certain types of accidents is required.

# Inhoud

<i>Voorwoord</i>	6
1. <i>Inleiding</i>	7
2. <i>Onderzoeksmethoden en begrippen</i>	8
2.1. Ongevallenonderzoek algemeen	8
2.2. Statistische methode	8
2.3. In-depth-methode	8
2.4. Overige methoden	8
2.5. Onderscheid naar doel	9
2.6. Standaard-ongevallengegevens	9
2.7. Aanvullende kennis buiten ongevallengegevens noodzakelijk	10
2.8. Aanvullende gegevens betreffende de botsernst	11
3. <i>Voorgeschiedenis: de jaren zeventig</i>	13
4. <i>Resultaat literatuurstudie</i>	15
4.1. Inleiding	15
4.2. Verenigde Staten	15
4.3. Australië	15
4.4. In-depth-studies in Europa, lopende onderzoeken	15
4.4.1. Duitsland	15
4.4.2. Engeland (Verenigd Koninkrijk)	16
4.4.3. Frankrijk	17
4.4.4. Finland	17
4.4.5. Overige landen	17
4.4.6. Europese harmonisatie	18
5. <i>Meerwaarde van de in-depth-methode</i>	19
6. <i>Conclusies en aanbevelingen</i>	21
<i>Literatuur</i>	23

## Voorwoord

Voor het verbeteren van de verkeersveiligheid is kennis van verkeersongevallen onontbeerlijk; naarmate men meer weet van het ontstaan en de afloop van verkeersongevallen, kunnen gerichter maatregelen worden bedacht en toegepast. Hoewel het bestrijden van verkeersonveiligheid primair een overheidstaak is, ziet men steeds vaker dat ook andere maatschappelijke organisaties zich metterdaad met verkeersveiligheidsvraagstukken bezighouden. De oplossing van verkeersonveiligheidsproblemen is dan ook veelal een zaak van gemeenschappelijke aanpak en gemeenschappelijke belangen geworden.

In een aantal landen, waaronder lidstaten van de Europese Unie, zijn ook schadeverzekeraars direct betrokken bij het onderzoek van verkeersongevallen. Daarbij worden verschillende methoden van onderzoek gehanteerd. Behalve de meer traditionele vorm van ongevallenonderzoek aan de hand van politiegegevens die de basis van vrijwel alle nationale registraties vormen, zijn er mogelijkheden om diepgaande kennis van verkeersongevallen te krijgen.

In het onderhavige project wordt met subsidie van het Verbond van Verzekeraars nagegaan of het zinvol is om ook in Nederland de bestaande methodieken uit te breiden met diepgaand onderzoek van verkeersongevallen (veelal aangeduid met de naam 'in-depth-onderzoek').

# 1. Inleiding

In dit rapport wordt vastgesteld wat de (meer)waarde is van ongevallenonderzoek door middel van de zogenoemde 'in-depth'-methode ten opzichte de gebruikelijke methode van ongevallenanalyse op basis van standaardgegevens. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van literatuur over in-depth-ongevallenonderzoek, aangevuld met bij de SWOV aanwezige relevante kennis.

In hoofdstuk 2 worden eerst de in dit rapport gehanteerde begrippen nader toegelicht.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 3, aan de hand van SWOV-ervaringen uit de jaren zeventig en de oudere literatuur, ingegaan op de voorgeschiedenis van de in-depth-onderzoeksmethode.

In hoofdstuk 4 komt dan het meer recente verleden aan bod. De relevante literatuur van de laatste tien jaar wordt hier besproken. Tevens wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op thans in landen van de Europese Unie lopende ongevallenonderzoeken op basis van in-depth-technieken.

Het rapport besluit met een discussie over de (meer)waarde van de in-depth-methodiek in hoofdstuk 5, en de formulering van conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 6.

## 2. Onderzoeksmethoden en begrippen

### 2.1. Ongevallenonderzoek algemeen

In dit rapport gaat het primair om die methoden van ongevallenonderzoek waarmee op min of meer continue basis gegevens van werkelijke ongevallen kunnen worden verzameld.

De gedachte hierachter is dat pas bij een voldoende groot aantal verzamelde ongevallen, of dat nu om globale of diepergaande gegevens gaat, een representatief beeld kan worden verkregen van het te analyseren probleem. Veelal zijn er specifieke doelstellingen waarbij men bepaalde typen ongevallen of bepaalde soorten weggebruikers nader wil analyseren. Men wil bijvoorbeeld het effect beoordelen van een specifieke invloedsgrootheid (zoals alcohol of autogordel) op het ontstaan respectievelijk de afloop van ongevallen.

Daarvoor zijn behalve voldoende grote aantallen ongevallen, ook gegevens nodig die voldoende betrouwbaar zijn en die bovendien voldoende diepgang hebben. In het onderstaande zal blijken dat aan deze vereisten lang niet altijd tegelijk kan worden voldaan.

### 2.2. Statistische methode

De 'traditionele' methode van ongevallenanalyse in nagenoeg alle landen vindt plaats op basis door de politie verzamelde gegevens die na bewerking een nationaal verkeersongevallenbestand vormen. Er is feitelijk niet sprake van een onderzoeksmethode, maar van het routinematig verzamelen van standaardgegevens over elk ongeval, de betrokken personen en de betrokken voertuigen. De verzamelde gegevens zijn niet primair op de bruikbaarheid voor ongevallenanalyse gericht, maar eerder op de justitiële afhandeling; er wordt gezocht naar overtredingen van wetsartikelen en naar de schuldvraag (zie ook § 2.6).

Het is dus logisch dat voor bepaalde soorten ongevallenanalyse naar diepergaande gegevens wordt gezocht.

### 2.3. In-depth-methode

Onder de 'in-depth-methode' wordt een aanpak verstaan waarbij een team van specialisten gegevens verzamelt over individuele verkeersongevallen, deels ter plaatse van het ongeval ('on-scene', of 'on-site'). Deze gegevens zijn dusdanig uitvoerig, dat zij een volledige reconstructie van het ongeval mogelijk maken in al zijn aspecten.

In een OECD-studie (OECD, 1988) wordt de volgende 'officiële' definitie van de in-depth-methode gegeven:

"A detailed on-scene investigation and reconstruction of all phases and events of an accident that includes pre-crash, crash and post-crash factors; and human, vehicle and environmental aspects of the accident. A multidisciplinary accident investigation use investigators trained in various disciplines that may include engineering, medicine, behavioural science, and law."

### 2.4. Overige methoden

Omdat er geen scherpe overgang is tussen enerzijds in-depth-onderzoek en anderzijds puur statistisch onderzoek (op basis van politie-gegevens) wordt ook wel de volgende driedeling aangetroffen:



- statistisch onderzoek;
- 'intermediate level'-onderzoek;
- in-depth-onderzoek.

Tot 'intermediate level'-onderzoek worden alle soorten onderzoek gerekend die niet aan de meer strikte definitie van 'in-depth' voldoen, maar waarbij toch duidelijk meer gegevens worden verzameld en geanalyseerd dan alleen de nationale ongevalgegevens op basis van politiegegevens.

In de praktijk zal blijken dat bij veel in-depth-onderzoek elementen van het 'intermediate level' aanwezig zijn, dan wel dat niet alle in de OECD-definitie genoemde aspecten van het ongeval worden onderzocht en gereconstrueerd, afhankelijk van de doelstelling (zie volgende paragraaf). Daarom wordt de volgende, meer flexibele werkdefinitie gehanteerd:

*In-depth-onderzoek van verkeersongevallen is een methodiek waarbij diepergaande gegevens worden verzameld dan bij onderzoek op basis van de politieregistratie, met name waar het gaat om de ernst van de schades en de gevolgen voor de betrokken personen. Deze diepergaande gegevens volgen een vast protocol met een vaste vragenlijst. Ze kunnen ter plaatse van het ongeval worden verzameld maar ook later, via nader onderzoek van de locatie, de voertuigen en de betrokken personen.*

## 2.5. Onderscheid naar doel

Er worden twee soorten ongevalstudies onderscheiden, ongeacht de vraag of men meer statistische of meer diepgaande gegevens nodig heeft:

- pre-crash;
- crash-/postcrash.

Voorts is een mengvorm van beide mogelijk.

Bij pre-crash-studies is het primaire doel de *oorzaken van een ongeval* te achterhalen; deze studies zijn gericht op alle soorten invloedsfactoren die relevant geacht worden voor het ontstaan van ongevallen zoals het menselijk gedrag, voertuigfactoren en weg- en omgevingsfactoren.

De achterliggende gedachte is dat bij voldoende kennis van de belangrijkste oorzakelijke factoren, maatregelen bedacht kunnen waarmee die ongevallen in de toekomst voorkomen kunnen worden.

Bij de crash-/postcrash-studies is het doel de *oorzaken van letsel* en letselgevolgen te achterhalen; deze studies zijn derhalve veel meer fysisch en (bio-)mechanisch georiënteerd, met name op letsel en op de schades van de voertuigen en andere bij een botsing betrokken elementen. Daarbij staat niet zozeer het menselijk gedrag als wel de biomechanische eigenschappen (weerstand tegen letsel) centraal.

De achterliggende gedachte is dat langs deze weg verbetering van de botsveiligheid van voertuigen en andere bij botsingen betrokken elementen kan worden bereikt, zodat er bij een aanrijding zo min mogelijk letsel ontstaat.

## 2.6. Standaard-ongevalgegevens

In Nederland is de databank waarin de politiegegevens van verkeersongevallen zijn ondergebracht in handen van de Hoofdafdeling Basisgegevens (BG) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer te Heerlen, onderdeel van Rijkswaterstaat. Deze databank is de Verkeersongevallenregistratie van AVV/BG, ook bekend onder de vroegere naam VOR-bestand.

De gegevens zijn van groot belang voor beleid en onderzoek, aangezien dit verkeersongevallenbestand het enige is dat alle ongevalssoorten en ongevalsernstigen omvat. Het gegevensbestand biedt vele aangrijpingspunten voor onderzoek, vooral door de diverse achtergrondgegevens die het bevat en door de continuïteit van de registratie. Door deze continuïteit is trendanalyse mogelijk en kunnen afwijkende ontwikkelingen gesignaleerd worden.

Gegevens die door de politie worden verzameld, zijn echter op een aantal punten noodzakelijkerwijs minder compleet en representatief dan gewenst. Dit betreft met name minder ernstige letselongevallen in het algemeen en enkelvoudige letselongevallen, in het bijzonder die met fietsen.

Voor veel nadere analyses zijn de standaard-politiegegevens niet diepgaand genoeg. Voor de politie zelf ontbreekt de tijd om ter plaatse van een ongeval nader onderzoek te doen. Nader onderzoek vindt alleen bij uitzondering, in zeer ernstige gevallen plaats. De gegevensbehoefte is dan vooral gericht op justitiële aspecten (al of niet strafvervolging in verband met overtreding van bepaalde wetsartikelen) en loopt niet vaak samen met de behoefte aan detailinformatie van de ongevallenonderzoeker.

Dit ontbreken van detailinformatie in de politieregistratie vormt de hoofdreden waarom al decennia lang een behoefte aan aanvullende gegevens bestaat. En het is tegen deze achtergrond dat voor het verzamelen van dergelijke detailinformatie methoden zijn ontwikkeld, zoals de in-depth-methode.

## **2.7. Aanvullende kennis buiten ongevalgegevens noodzakelijk**

Zowel bij pre-crash- als bij crash-/postcrash-studies en hun mengvormen is het niet voldoende om uitsluitend ongevalgegevens als zodanig te verzamelen, van welke mate van diepgang ook.

Er is in de eerste plaats ook theorievorming nodig om de verzamelde gegevens een plaats te geven, of het nu gaat om de oorzakelijke kant van het ongeval of om die van het letsel. Verder is er ook veel kennis nodig over de specifieke invloed van afzonderlijke kenmerken, welke kennis los van ongevallen moet worden vergaard.

Bij pre-crash-studies kan als voorbeeld worden genoemd het vergaren van kennis over de invloed van alcohol. Hiertoe dient een breed scala aan afzonderlijke onderzoeken te worden uitgevoerd, zoals: gedragsexperimenten met proefpersonen om te beoordelen welke invloed verschillende soorten drank alcohol op het (rij)gedrag hebben; metingen van de aanwezigheid van alcohol in het verkeer om de expositie ervan vast te stellen; kennis over de mogelijkheid het alcoholgebruik bij verkeersdeelnemers te beïnvloeden. Ongevallenonderzoek zou men daarbij aan het begin van een lange cyclus kunnen plaatsen: om te bepalen wat de omvang van het alcoholprobleem voor de verkeersveiligheid is, en vervolgens aan het eind ervan: om te evalueren of een anti-alcoholcampagne succes heeft gehad.

Dergelijke cycli kent men natuurlijk ook bij crash-/postcrash-studies. Als voorbeeld kan genoemd worden de invloed van autogordels op de afloop van botsingen. Ook daarvoor geldt dat tal van experimenten in het laboratorium (gericht op biomechanische kennis, kennis over voertuigconstructies) moeten worden uitgevoerd, in combinatie met diverse soorten gebruiksmetingen (aanwezigheid en gebruik van gordels en kinderzitjes in auto's) in de verkeerspraktijk.

Ongevallengegevens vormen dan ook hier schakels in een lange keten van kennis en maatregelen, die tezamen moeten leiden tot een zo gering mogelijke letselkans bij botsingen.

## 2.8. Aanvullende gegevens betreffende de botsernst

In het bovenstaande gaat het om een brede hoeveelheid kennis *in aanvulling op* statistische ongevallengegevens. Er is echter ook kennis nodig, die zelfs niet met in-depth-onderzoek verzameld kan worden.

Zo zou men van ongevallen bij voorkeur de werkelijke botskrachten op de voertuigconstructie en op het menselijk lichaam willen kennen, en ook het verloop van deze krachten in de tijd. Kennis over dergelijke zaken is nodig, om bij crash-/postcrash-studies ongevallen met elkaar te kunnen vergelijken op basis van hun ernst, zodat duidelijk wordt of van te voren veronderstelde grenswaarden al of niet zijn overschreden.

Hetzelfde geldt voor de ernst van de afloop, het letsel en de letselgevolgen.

Voor zowel botsernstgegevens als letselernstgegevens zijn weliswaar criteria in omloop, maar sommige daarvan zijn nog omstreden, en bovendien kunnen ze vooralsnog alleen bij geïnstrumenteerde botsingen (botsproeven onder genormeerde omstandigheden) worden bepaald.

Bij deze botsproeven kan vanzelfsprekend geen gebruik maken van levende proefpersonen, zodat er langs die weg geen directe relatie tussen krachtverloop en (letsel)afloop kan worden bepaald. Men gebruikt vervangende gegevens op basis van proeven met vrijwillig beschikbaar gestelde lichamen van overleden personen en met kadavers van dieren.

Aan beide soorten proefnemingen zijn nadelen verbonden (dode lichamen reageren in diverse opzichten anders op botskrachten dan levende lichamen), zodat voor een betrouwbare letselaflap vooralsnog alleen de praktijk uitsluitsel kan geven. Daarbij komen echter weer geen betrouwbaar bepaalde botsernstgegevens beschikbaar; een al decennia bestaand dilemma.

Er zijn in principe twee manieren om in de praktijk ontbrekende botsernstgegevens alsnog te achterhalen:

1. reconstructie van het ongeval met behulp van rekenmodellen;
2. inbouw van een black box in het voertuig.

### *Ad 1. Rekenmodellen*

In de jaren tachtig zijn globale rekenmethoden ontwikkeld die in staat worden geacht de botssnelheid van een voertuig achteraf te bepalen als er voldoende input-gegevens zijn. Deze input-gegevens zijn bijvoorbeeld de exacte kenmerken en schadegegevens van het betreffende voertuig en de botspartner (voertuig of obstakel). Deze input-gegevens kunnen normaliter wel door middel van in-depth-onderzoek worden achterhaald.

Door toepassing van bekende fysische wetmatigheden als de wet van behoud van impuls, kan op basis van de gemeten grootheden het krachten-spel tijdens de botsing worden berekend en ook de botssnelheid.

Hierbij moeten overigens gemiddelde aannamen worden toegepast voor het (dynamisch) gedrag van de voertuigconstructie tijdens de botsing.

De resultaten van zo'n reconstructie zijn altijd globaal, hoe intelligent de rekenprogramma's inmiddels ook zijn.

Voorbeelden van dergelijke programma's zijn het uit de Verenigde Staten afkomstige CRASH III en het via de Universiteit van Graz (Oostenrijk) ontwikkelde PC-Crash.

### *Ad 2. Black box*

In navolging van toepassing in de vliegtuigsector zijn inmiddels ook voor voertuigen black boxen ontwikkeld; deze worden ook wel crash-recorders genoemd. Dit zijn meetinstrumenten die continu voertuiggrootheden vastleggen die van belang zijn voor ongevalsreconstructie. Zodra een botsing heeft plaatsgevonden, worden de meetsignalen van de laatste seconden voor later gebruik vastgehouden.

Het gaat met name om de rijsnelheid net voor de botsing en de voertuigvertraging tijdens de klap. In tegenstelling tot wat wel eens wordt aangenomen, zijn bestaande tachografen zoals al of niet verplicht toegepast in zware voertuigen, niet of nauwelijks geschikt om dit type gegevens te genereren, daar ze vooral zijn bedoeld om ritgegevens vast te leggen. De tijdschaal bij normale ritten (uren en minuten) is een totaal andere dan die bij botsingen (hondersten van seconden).

Anders dan bij de (burger)luchtvaart is het in het wegverkeer nog niet gelukt de toepassing van crashrecorders op grote schaal te bereiken. Experimenten op kleinere schaal zijn echter wel op gang gekomen en ook het marktaanbod van crash-recorders neemt toe.

Uit Zweden is bekend dat een autofabrikant (Saab) in bepaalde voertuigen standaard een crash-recorder monteert. Resultaten van onderzoek daarmee zijn nog niet bekend.

Door de SWOV is in het kader van een Europees project (SAMOVAR) onderzoek uitgevoerd naar de (vrijwillige) toepassing van black boxen in voertuigen van fleetowners (zowel personenauto's als vrachtauto's). Dit onderzoek beoogde echter primair een preventieve werking op het ontstaan van ongevallen en schade (SWOV, 1996).

Vermoedelijk zou de toepassing van black boxen gericht op het registreren van de botsomstandigheden een grote doorbraak betekenen voor het succesvol uitvoeren van ongevallenonderzoek.

Tegelijkertijd zitten aan algemene toepassing van black boxen nog veel haken en ogen van organisatorische en financiële aard, en ook als het gaat om het draagvlak onder zowel industrie als automobilisten zijn er obstakels. Daarom is invoering op korte termijn niet te verwachten.

### 3. Voorgeschiedenis: de jaren zeventig

Diepgaand onderzoek van verkeersongevallen is rond de jaren zestig ontstaan toen met de toename van de (auto)mobiliteit ook het aantal verkeersongevallen drastisch begon toe te nemen.

In de Verenigde Staten werd onderzoek gedaan door onder meer de Cornell University, welk instituut tevens een belangrijke rol zou gaan spelen in het opleiden van ongevallenonderzoekers. In Europa werd het voorbeeld gegeven door VOLVO in Zweden (Bohlin, 1966).

De SWOV is aan het eind van de jaren zestig gestart met het zelf verzamelen van ongevalgegevens betreffende autobotsingen. Dit betrof diepergaande gegevens dan die welke via de politieregistratie beschikbaar waren.

Gegevens over de schade aan de auto's werden door voertuigdeskundigen geïnventariseerd en er werden ook letselgegevens bij de betrokkenen zelf opgevraagd.

Op deze wijze kon naar verwachting een betere relatie worden gelegd tussen voertuigeigenschappen en het resulterende letsel dan door middel van een analyse van de politiegegevens alleen. Er zijn twee van dergelijke semi-in-depth-ongevallenonderzoeken uitgevoerd, het laatste in het midden van de jaren zeventig; bij dit laatste onderzoek beschikte men over complete gegevens van ruim 8.000 ongevallen.

De resultaten konden nuttig worden gebruikt voor beleidsdoelinden, waarmee met name moet worden gedacht aan rapportages over het effect van beveiligingsmiddelen zoals autogordels en hoofdsteunen en advisering over wettelijke regelingen op dit gebied (Van Kampen, 1982; Schoon et al., 1988). Bovendien kon de van betrokkenen verkregen letselinformatie in tweede instantie worden benut voor onderzoek naar blijvende gevolgen van letsel (Clay, 1986).

In het begin van de jaren zeventig is de SWOV op initiatief van de Amerikaanse overheid samen met acht andere landen betrokken geweest bij het opzetten van gezamenlijke protocollen voor in-depth-onderzoek van auto-ongevallen (NATO-CCMS, 1974). Er heeft toen ook een pilot in-depth-studie plaats gevonden: een SWOV-team werd door de politie in de regio rond het SWOV-kantoor gewaarschuwd als er een (ernstig) auto-ongeval had plaatsgevonden. Het team trachtte zo snel mogelijk ter plaatse te komen om relevante ongevalsgegevens te verzamelen volgens een tevoren opgesteld proefprotocol.

De ervaringen gedurende dit pilot-onderzoek, waarbij van circa dertig ongevallen gegevens werden verzameld, vielen op een aantal punten tegen.

Het bleek vooral erg lastig te zijn om tijdig ter plaatse te zijn.

Het aantal ongevallen per tijdseenheid viel ook tegen; meer dan vijftig gevallen per team per jaar leek niet haalbaar. Voor statistische analyse is zo'n aantal te beperkt. Ook de aard van de gegevens die op deze wijze konden worden verzameld gaf onvoldoende aanleiding om met deze methode verder te blijven gaan. Er werd een omgekeerd evenredig verband vastgesteld tussen de omvang en de diepgang van de gegevens (Paar & Van Kampen, 1973).

Later, in de jaren tachtig, heeft de SWOV deelgenomen aan een OECD-werkgroep die zich bezighield met methoden van in-depth-ongevallen-

onderzoek. Deze werkgroep heeft een uitvoerig overzicht gemaakt van de onderzoeksmethoden (OECD, 1988).

De hierboven genoemde activiteiten hebben in Nederland uiteindelijk niet geleid tot blijvende aandacht voor ongevalanalyse door middel van in-depth-onderzoek. Aan het hoofdoel, een voldoende groot aantal ongevallen om statistische analyses te kunnen uitvoeren; zou vooralsnog op andere manieren worden gewerkt.

De SWOV besloot zich vooral te richten op nader gebruik van verschillende soorten *bestaande* gegevens van ongevallen, zoals de onmisbare politiegegevens, gegevens van ziekenhuisslachtoffers die op nationale schaal worden verzameld (zogenaamde LMR-gegevens van SIG Zorginformatie) en voertuiggegevens uit het kentekenbestand van de RDW, de voormalige Rijksdienst voor het Wegverkeer.

Door op geregelde tijden deze gegevens één-op-één aan elkaar te koppelen, werd ook nader inzicht verkregen in de kwaliteit van deze soorten gegevens (Blokpoel & Polak, 1991; Polak, 1997). Het doel hiervan was met name nader inzicht te verkrijgen in de compleetheid en representativiteit van VOR-gegevens, op basis van koppelingen met letselbestanden.

Waar het gaat om een koppeling van VOR-gegevens met voertuiggegevens van de RDW (waarbij als éénduidige koppelsleutel het bij AVV/BG beschikbare kenteken wordt benut), zijn de gekoppelde gegevens direct te zien als verrijking van de ongevalgegevens doordat in feite alle voertuigmerken van voertuigen met een kenteken beschikbaar komen en nuttig gebruikt kunnen worden (Schoon, 1995; Schoon & Hagesteijn, 1996; Van Kampen, 1998).

Voorts is aan het begin van de jaren negentig een voor verkeersongevallen nieuwe gegevensbron in gebruik genomen (Van Kampen et al., 1995). Het ging hierbij om gegevens van slachtoffers die behandeld werden op Eerste-Hulpafdelingen van ziekenhuizen, vastgelegd bij een representatieve steekproef van dertien ziekenhuizen. Voor deze registratie werd aangesloten bij het bestaande PORS-systeem van Consument en Veiligheid, dat inmiddels (sinds 1 januari 1997) is overgegaan in het LIS-systeem (Letsel Informatie Systeem). Deze nieuwe registratie dekt slachtoffers van alle typen ongevallen bij zestien Nederlandse ziekenhuizen.

Voor de goede orde zij nog vermeld dat de op politiegegevens gebaseerde Verkeersongevallenregistratie door Rijkswaterstaat grondig is geëvalueerd, waarna in samenwerking met vele partijen een proces van herinrichting in gang is gezet (SAVOG, 1996).

Dit neemt niet weg dat bestaande ongevalgegevens (zowel die van de politie als die van ziekenhuizen) een aantal zeer relevante zaken niet (kunnen) bevatten, zoals op het gebied van crash-/postcrash-gegevens:

- de aard en omvang van de schade van betrokken voertuigen;
- de juiste botsnelheden van de voertuigen;
- de letsel veroorzakende elementen van het voertuig-interieur;
- de krachten die daarbij op het menselijk lichaam worden uitgeoefend;
- de ernst van het opgelopen letsel.

Ook op het gebied van pre-crash-gegevens kan door middel van in-depth-onderzoek een aanzienlijk beter beeld van de werkelijke toedracht worden verkregen, temeer daar moet worden aangenomen dat een ongeval zelden één afzonderlijke oorzaak kent, maar veeleer een combinatie van verschillende oorzakelijke factoren uit de reeks mens, voertuig, weg&omgeving.

## 4. Resultaat literatuurstudie

### 4.1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beoordeling van de literatuur over in-depth-ongevallenonderzoek die de laatste tien jaar is verschenen; waar relevant worden de vermelde gegevens aangevuld met SWOV-kennis. De resultaten zijn geordend naar land. Aan het eind van dit hoofdstuk worden de in landen van de Europese Unie thans lopende belangrijke ongevallenonderzoeken beschreven, voor zover daar sprake is van in-depth-elementen.

### 4.2. Verenigde Staten

De Amerikaanse overheidsprogramma's FARS (Fatal Accident Reporting System, sinds 1975) en NASS (National Accident Sampling System, sinds 1979 en herzien in 1988), behoren tot de vaste en bovendien openbare bronnen van in-depth-resultaten. Wel zijn deze resultaten aangevuld met gegevens van 'intermediate' en statistisch niveau, om ook statistische analyses te kunnen verrichten. Deze programma's vormen mede door hun lange looptijd een geweldige bron om ontwikkelingen te volgen. Het gaat om onderzoekresultaten van specialistische teams in de meeste Amerikaanse Staten, waarbij zowel crash- als pre-crash-gegevens (bijvoorbeeld alcoholgebruik) worden geregistreerd. Door middel van weging naar ernst en soort worden de gezamenlijke gegevens tot een statistisch goed bruikbaar geheel gebracht (NHTSA, 1995).

### 4.3. Australië

Een goed voorbeeld van een 'echt' in-depth-onderzoek is te vinden in Ryan et al. (1988). Het betreft een studie over een tijdvak van één jaar, waarin een 'stand-by'-team rond de tachtig ongevallen in een gebied van ongeveer honderd kilometer rond Adelaide in kaart bracht. Het doel was ongevallen buiten de bebouwde kom nader te onderzoeken.

In het rapport wordt duidelijk ingegaan op de methodiek van de studie, de benodigde menskracht en apparatuur. De auteurs achten dit type onderzoek onontbeerlijk voor een beter inzicht in zowel het ontstaan als de afloop van verkeersongevallen van de beoogde soort.

Vermeld wordt dat het nader onderzoek van een voertuig voor een specialist op dit gebied circa twee uur in beslag nam, afgezien van benodigde reistijd en verdere verwerkingstijd van de geregistreerde gegevens.

Deze tijd was overigens extra lang omdat bij de betreffende studie een dubbel doel was gesteld: zicht op zowel de ongevalsoorzaken als de ongevalsafloop.

### 4.4. In-depth-studies in Europa, lopende onderzoeken

#### 4.4.1. Duitsland

De belangrijkste instantie die in-depth-studies in Duitsland uitvoert is de Medizinische Hochschule van Hannover. De betrokken specialist is Dr. D. Otte, hoofd van de Unfallchirurgische Klinik.

Doorgaans verricht Dr. Otte de studies in opdracht van de Duitse overheid, in het bijzonder de BAST in Keulen, maar ook derden kunnen (tegen betaling) van de gegevens gebruik maken.

Het gaat niet om eenmalige studies, maar om een continue systematiek die wordt verricht in een groot gebied (circa 2.300 km<sup>2</sup>) rond en in de stad Hannover. De studie kent een 'opbrengst' van circa 1.000 ongevallen per jaar; het gaat daarbij om een combinatie van in-depth-onderzoek naar met name de voertuigen en de ongevalslocatie, en aanvullend onderzoek naar letsel van betrokkenen.

De hoofdzakelijk op de afloop gerichte studie kent geen ander specifiek doel het verzamelen van alle relevante informatie van (een representatief deel van) de verkeersongevallen, en het coderen van deze informatie in een database.

De kosten van het project worden op jaarbasis aangegeven als één miljoen (vermoedelijk DM).

Voorts is in Duitsland het voormalig HUK-Verband<sup>1</sup> actief, een instituut dat zijn gegevens baseert op nader onderzoek van WA-schadegevallen. Het gaat om een samenwerkingsverband van verzekeraars, aanvankelijk alleen auto-verzekeraars, thans ook zorgverzekeraars. Het instituut heet sinds kort Gesellschaft der Deutsche Versicherer (GDV), en is gevestigd te München. Op jaarbasis worden duizenden ongevallen verwerkt, waarbij aan een 'intermediate level'-benadering moet worden gedacht.

Vanwege de inmiddels enorme hoeveelheid verzamelde ongevallen, wordt het bestand voor veel soorten studies aangesproken, ook in opdracht van de Duitse overheid.

#### 4.4.2. *Engeland (Verenigd Koninkrijk)*

Door het Transport Research Laboratory (TRL) in Crowthorne wordt in opdracht van het Britse ministerie van Verkeer (DOT) en op drie locaties verspreid over het Verenigd Koninkrijk een continue ongevallenstudie verricht die als naam CCIS (Co-operative Crash Injury Study) draagt: in Crowthorne zelf, in Loughborough en in Birmingham (Universiteit). Projectleider bij TRL is prof. A. Hobbs, vermaard deskundige op het gebied van de botsveiligheid van voertuigen.

Gezien de jaarlijkse opbrengst van deze gezamenlijke teams (circa 1.500 cases) is sprake van een semi-in-depth methodiek. Behalve TRL zijn ook FORD en Rover bij dit onderzoek betrokken.

Gegevens van dit continu uitgevoerde onderzoek, dat sinds 1983 bestaat, worden op tal van manieren toegepast. Mede hierdoor is TRL voor het Verenigd Koninkrijk en de internationale botsveiligheidswereld een belangrijk centrum van botsveiligheidsonderzoek dat bovendien steunt op uitgebreide testfaciliteiten.

Recentelijk kwam TRL met zijn botsveiligheidsonderzoek in het nieuws, toen consumentenorganisaties de resultaten publiceerden van bij TRL uitgevoerde botstesten met kleine Europese auto's (zogenaamde super-mini's). In dit geval werden de resultaten door de betreffende autofabrikanten gezamenlijk fel bestreden omdat naar hun oordeel van veel te hoge testeisen werd uitgegaan.

Het feit dat thans - met name in Europa - over deze testeisen uitvoerig wordt gediscussieerd, illustreert mede het belang van praktijkongevallen-

<sup>1</sup> HUK: Haftpflicht-, Unfall-, Auto- und Rechtsschutzversicherer Köln.



onderzoek. Alleen op basis van praktijkkennis kan namelijk uiteindelijk een goed advies worden gegeven over de voor botstesten best toepasselijke methoden.

#### 4.4.3. *Frankrijk*

Onder auspiciën van de Franse overheid verricht het Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS (te Lyon) in samenwerking met Peugeot-Renault Association echt in-depth-onderzoek, en wel op vier locaties: Amiens, Parijs, Lyon, Salon de Provence. Men verwacht een bestand van ruim 1.000 ongevallen over een periode van vijf jaar (sinds 1993) op te bouwen.

#### 4.4.4. *Finland*

In Finland is reeds sinds 1971 de Traffic Safety Committee of Insurance Companies (VALT) actief op het gebied van nauwkeurig uitgevoerde in-depth-studies.

Thans zijn dertien teams en rond de 200 specialisten bij dit werk betrokken, overigens op basis van vrijwilligheid.

Het werk wordt betaald door de verzekeringsmaatschappijen in Finland, terwijl er bij de verdere organisatie adviesgroepen zijn betrokken waarin ook verschillende departementen van de Finse overheid zijn vertegenwoordigd. Aangezien Finland sinds kort lid is van de Europese Unie, mag worden verwacht dat de rijke opbrengst van deze continue activiteiten nader zullen worden toegepast in Europese projecten.

De expliciete doelstelling van de onderzoeksactiviteiten is het verzamelen van gedetailleerde gegevens over bestuurders, voertuigen en wegen om hun betrokkenheid bij ongevallen te kunnen analyseren in termen van hoofd-oorzaak en risico factoren. Er worden op basis van de analyses voorstellen gedaan voor het verbeteren van de veiligheid.

Anders dan bij de hiervoor beschreven studies is de absolute nadruk bij de Finse studies op ongevalsorzaken gelegd (pre-crash-fase).

Er wordt gebruik gemaakt van tevoren opgestelde protocollen, waarbij overigens de schuldvraag niet ter zake doet.

Jaarlijks worden omstreeks 500 ongevallen in-depth onderzocht, waaronder vrijwel alle (circa 400) dodelijke ongevallen.

#### 4.4.5. *Overige landen*

Er zijn binnen de vijftien landen van de Europese Unie nog meer voorbeelden van (semi) in-depth-studies vastgesteld, waarvan de status op dit moment minder duidelijk is dan van de bovenbeschreven studies.

Spanje heeft via de Universiteit van Madrid (INSIA) aangekondigd dat zij in 1997 gaat starten met een in-depth-onderzoeksprogramma.

Voorts is buiten de Europese Unie in Zweden een instituut actief dat onder meer bekend is door de publikatie van ranglijsten van personenauto's op het gebied van de botsveiligheid. Dit is FOLKSAM, een verzekerings-onderzoeksinstituut.

Het bijzondere van deze resultaten is dat zij systematisch worden gepubliceerd, naar merk en type auto, ten behoeve van de informatie aan automobilisten; het gaat om zogenaamde ranglijsten.

#### 4.4.6. *Europese harmonisatie*

In opdracht van de Europese Unie (DG VII) is door Pete Thomas (Vehicle Safety Research Centre Loughborough) en Dietmar Otte (Accident Research Unit Medical University Hannover) een studie verricht naar harmonisatie van Europese ongevalonderzoek-systemen (Thomas & Otte, 1995).

De auteurs wijzen in hun rapport op de noodzaak van gegevens op twee niveaus: in-depth- en statistische ongevalgegevens. Voor het laatste wijzen zij op het onder OECD-vlag opgerichte IRTAD-systeem, dat een beknopt overzicht geeft van de verkeersonveiligheid in de deelnemende OECD-landen.

Het is niet de eerste keer dat op Europees niveau naar een vorm van afstemming wordt gestreefd op het gebied van in-depth-ongevalonderzoek. Tot nu toe zijn deze pogingen mislukt, mogelijk omdat te ingrijpende veranderingen aan veelal moeizaam tot stand gekomen jarenlang lopende verzamelmethodeken niet makkelijk van de grond komen.

## 5. Meerwaarde van de in-depth-methode

In-depth-onderzoek van verkeersongevallen blijkt in diverse ons omringende landen een normaal toegepaste methodiek van ongevallenonderzoek.

In vrijwel alle gevallen, met als belangrijke uitzondering het Finse programma, zijn deze onderzoeken primair gericht op de afloop van botsingen en daarmee op het verbeteren van de botsveiligheid van auto's en hun botspartners.

In alle gevallen fungeert de overheid als opdrachtgever of is zij anderszins direct betrokken bij het betreffende onderzoeksprogramma. Er wordt gebruik gemaakt van gespecialiseerde instituten, met speciaal opgeleide medewerkers.

Bij dergelijke botsveiligheidsonderzoeken worden zonder uitzondering de volgende belangrijke aanvullende gegevens verzameld:

- diepgaande schadegegevens waarmee onder meer de botsernst gereconstrueerd wordt;
- diepgaande letselgegevens waarmee de letselernst wordt bepaald.

Het gaat om gegevens die onmisbaar zijn voor nader inzicht in de werking van voertuigstructuren, welke door de grilligheid van werkelijke ongevallen niet eenvoudig op andere wijze kunnen worden verkregen.

De waarde van in-depth-gegevens op pre-crash-gebied is vooral dat zij het beter mogelijk maken om gerichte maatregelen voor de preventie van ongevallen kunnen worden ontwikkeld dan zonder deze soort gegevens. De scala aan nader te onderzoeken onderwerpen is feitelijk onbeperkt, al zal men wel altijd voldoende aantallen ongevallen willen verzamelen, zodat zeldzame verschijnselen, hoe onveilig ook, buiten de orde van het systematisch in-depth-onderzoek vallen.

Bij zeer riskante maar toch betrekkelijk zeldzame verschijnselen (in Nederland zou men daarbij aan mistongevallen kunnen denken), zal men nader onderzoek trachten te richten op de grote rampen die van tijd tot tijd blijken voor te komen. Dit lijkt wat meer op de benadering die bij individuele vliegtuigongevallen wordt toegepast, waarbij letterlijk alle facetten van zo'n ramp in kaart worden gebracht in de verwachting dat nadere maatregelen kunnen worden vastgesteld.

Bij het onderzoek van dergelijke rampen, ook die in het wegverkeer, is doorgaans van veel grotere teams sprake van nog veel bredere samenstelling dan bij het in-depth-onderzoek van 'gewone' verkeersongevallen.

Omdat in-depth-gegevens op zichzelf niet voldoende inzicht geven in de werkelijke omvang en aard van de verkeersonveiligheid in een land, vooral door de beperking van hun aantal, dienen naast in-depth-gegevens altijd ook statistische gegevens te worden benut.

Specifieke problemen die met behulp van in-depth-gegevens veel diepgaander kunnen worden geanalyseerd worden op deze wijze gerelateerd aan de totale onveiligheidsproblematiek van het betreffende land of gebied.

In de onderzoekspraktijk van de laatste jaren blijkt dat in-depth-gegevens van verschillende studies moeilijk uitwisselbaar zijn, hetgeen pleit voor een grotere mate van onderlinge afstemming.

Het streven in die richting van onder meer de Europese Unie, een instantie die voor haar regelgeving op voertuigveiligheidsgebied behoefte heeft aan op deugdelijke ongevalanalyses gebaseerde aanbevelingen, is om die reden zeer relevant. Dat dit echter een uiterst moeilijk realiseerbare doelstelling is, moge blijken uit de diverse sinds het begin van de jaren zeventig ondernomen pogingen tot afstemming van de protocollen en de werkwijze welke uiteindelijk niet slaagden.

In het kader van een dit jaar door de Europese Unie opgedragen internationale studie naar verbetering van de onderlinge botscompatibiliteit van personenauto's wordt deze handicap daadwerkelijk ondervonden, nog afgezien van de zeer lastige aard van het onderwerp.

Een en ander pleit duidelijk voor het ontwikkelen van echt vergelijkbare methoden van ongevalonderzoek, hetgeen mogelijk een extra impuls betekent voor de eerder genoemde algemene toepassing van black boxen.

Een typisch Nederlands probleem, althans zeker wat de omvang ervan betreft, is het grote aantal ongevallen onder fietsers. Dit blijkt niet zozeer uit de Verkeersongevallenregistratie van AVV, die juist op dit punt zeer weinig compleet is, maar uit de registraties VIPORS/PORS (thans LIS) van Consument en Veiligheid en uit de LMR van de SIG. We spreken behalve over ruim 200 doden in werkelijkheid over ruim 50.000 gewonde fietserslachtoffers per jaar (ziekenhuisgewonden en Spoedeisende Hulp-gewonden), terwijl het VOR-bestand voor deze twee categorieën niet verder komt dan circa 6.000 slachtoffers.

De grootste mate van onderregistratie heeft met name betrekking op enkelvoudige fietsongevallen, waarbij de fietser op de grond valt en/of een obstakel raakt. Er bestaat overigens ook onderregistratie van ongevallen van fietsers met motorvoertuigen en fietsen onderling.

Er zijn inmiddels verschillende redenen waarom nadere, door middel van in-depth-onderzoek te verkrijgen ongevalgegevens relevant zijn voor beleid, verzekeraars en onderzoekers.

In de eerste plaats zijn de werkelijke oorzaken en achtergronden van de grote bulk van de fietsongevallen niet nauwkeurig bekend. De overheid (of dat nu V&W is met het oog op de verkeersveiligheid of VWS met het oog op de volksgezondheid) kan daarom in onvoldoende mate gerichte maatregelen treffen. Het voornemen bestaat wel om nader onderzoek te laten doen met name gericht op de enkelvoudige fietsongevallen.

In de tweede plaats is met betrekking tot de aansprakelijkheid bij ongevallen tussen motorvoertuigen en langzaam verkeer een wetsvoorstel aan de orde waarbij die aansprakelijkheid aan de kant van de eigenaar van het motorvoertuig wordt gelegd; het gaat in feite om het doortrekken van een lijn die toch al in de Wegenverkeerswetgeving verankerd was jegens jonge verkeersdeelnemers.

Voor de monitoring van de gevolgen en effecten van deze wetswijziging zijn bij gebrek aan gedetailleerde ongevalgegevens dan wel bij volledig gebrek aan gegevens, weinig goede bronnen beschikbaar. Ook hierbij zou een nadere en mogelijk ook meer continue in-depth-registratie kunnen helpen.

## 6. Conclusies en aanbevelingen

Er zijn ruwweg drie soorten ongevalsonderzoek: (1) statistisch, (2) 'intermediate' en (3) 'in-depth'.

*Statistisch onderzoek* is gebaseerd op politiegegevens van ongevallen. Deze gegevens zijn routinematig verzameld. De statistische analyse ervan richt zich primair op de totale omvang van de verkeersonveiligheid en ontwikkelingen daarin. Maar het onderzoek kan door de grote aantallen gegevens ook betrekking hebben op onderverdelingen (wijze van verkeersdeelname, leeftijd, geslacht enzovoort). De diepgang van de gegevens is betrekkelijk gering, maar de meeste gegevens zijn betrouwbaar en het aantal ongevallen is zeer groot.

Bij *'in-depth'-onderzoek* worden veel uitvoeriger gegevens van afzonderlijke ongevallen door specialisten ter plaatse geregistreerd. Het doel is doorgaans de nadere analyse van specifieke groepen verkeersdeelnemers (bijvoorbeeld auto-inzittenden) bij bepaalde soorten botsingen (bijvoorbeeld frontale botsingen). Het aantal ongevallen is doorgaans erg klein (enkele tientallen per jaar per onderzoeksteam) maar de diepgang is zeer groot.

*'Intermediate' onderzoek* is een soort die tussen beide eerstgenoemde in ligt: de methode ondervangt een van de nadelen van in-depth-onderzoek, het geringe aantal ongevallen per tijdseenheid. Op verschillende manieren worden voldoende aantallen ongevallen en ook voldoende diepgang bereikt.

In de praktijk komt het nauwelijks voor dat uitsluitend de in-depth-methode wordt toegepast; er is veelal tegelijk sprake van 'intermediate level'-elementen. Bovendien geldt dat ook in-depth-gegevens pas nuttig gebruikt kunnen worden als er een statistische basis aanwezig is, waaruit de werkelijke omvang van een bepaald probleem blijkt.

In de huidige Europese praktijk, met als grote uitzondering Finland, worden in-depth-gegevens vooral bij crash-/postcrash-onderzoek toegepast, onderzoek dat gericht is op het beoordelen en verbeteren van de constructieve elementen van botsveiligheid: kreukelzones, compartimenten en alle onderliggende elementen.

In-depth-gegevens zoals omschreven voor ons omringende landen als Duitsland, Engeland en Frankrijk zijn in Nederland niet beschikbaar, noch op pre-crash-gebied, noch op crash-/postcrash-gebied.

In de Nederlandse situatie is thans sprake van een sterk ontwikkelde 'intermediate level'-aanpak ter versterking en completering van de op een aantal aspecten te kort schietende politiegegevens. Deze aanpak bestaat uit een diversiteit aan bronnen van statistische ongevalgegevens, voornamelijk gericht op de afloop (letsel).

Bovendien wordt de kern van de politieregistratie zelf ook herzien, waardoor naar verwachting in de toekomst een hogere mate van representativiteit wordt bereikt. Met name door één-op-één-koppelingen van ongevallen en letselgegevens of van ongevallen en voertuiggegevens kunnen de bestaande ongevalgegevens aanzienlijk verrijkt worden.

Er is bij alle typen onderzoek, vooral bij het onderzoek dat zich richt op de afloop van ongevallen, behoefte aan harde gegevens over de ernst van de botsing (in termen van schades en botsnelheid en de ernst van de afloop).

Dit soort gegevens vraagt gespecialiseerde rekentechnieken die in wezen onafhankelijk zijn van het soort ongevalonderzoek.

Voor specifieke botsersgegevens (botsvertraging, botsnelheid) lijkt het de moeite waard de toepassing van crash-recorders te overwegen, welke moderne techniek veelal nog extra kennis oplevert, die bruikbaar is voor ongevalpreventie en doelmatigheidsverbetering van het desbetreffende transport.

De meerwaarde van in-depth-gegevens op crash-/postcrash-gebied betreft vooral de verbetering van de voertuigconstructie. In dat licht is toepassing in Nederland, dat geen omvangrijke auto-industrie kent, niet voor de hand liggend. Voor het bepalen van effecten van veel crashmaatregelen kan men immers al volstaan met 'intermediate level'-gegevens (politiegegevens aangevuld met of gekoppeld aan andere soorten gegevens).

In de tussentijd zou wel kunnen worden onderzocht of het gegevenspotentieel dat beschikbaar is, bij (schade)verzekeraars op voertuiggebied kan worden benut voor systematische ongevalanalyse. Het is daarbij wel een vereiste dat dergelijke gegevens elektronisch verwerkt zijn.

Behalve aan de gebruikelijke dossiers van individuele verzekeraars valt daarbij met name te denken aan collectieve voertuigschadegegevens die in het AUDADEX-systeem worden opgeslagen, alsmede aan letselgegevens die in het AUDALET-systeem worden behandeld.

Anderzijds zou het internationale onderzoekspotentieel op pre-crash-gebied mogelijk wel gebaat zijn bij versterking door toepassing van in-depth-onderzoek in Nederland voor specifieke probleemgebieden die in het buitenland minder vaak voorkomen.

Een aangrijpingspunt voor een dergelijke activiteit, die op zichzelf nog aanzienlijke extra inspanning zal vragen, is mogelijk ook te vinden in de behoefte die bestaat bij de Transportongevallenraad (TOR) in oprichting, aan het systematisch onderzoeken van nog nader vast te stellen specifieke soorten verkeersongevallen in Nederland.

Voorbeelden op meer beperkte schaal zijn wat dit betreft te vinden in het diepgaande onderzoek van mistongevallen, dat een aantal malen naar aanleiding van desbetreffende rampen heeft plaatsgevonden.

Een typisch Nederlandse problematiek, die van de grote hoeveelheid fietsongevallen, zou eveneens gebaat kunnen zijn bij gegevens van in-depth-onderzoek. Doordat kennis over het ontstaan van en de achtergronden bij deze ongevallen grotendeels ontbreekt, kunnen de verantwoordelijke beleidsinstanties vooralsnog geen gerichte maatregelen treffen.

Voor verzekeraars zou dergelijke kennis van belang kunnen zijn met het oog op de binnenkort te verwachten wettelijke maatregelen inzake de aansprakelijkheid bij ongevallen tussen motorvoertuigen en langzaam verkeer. Voor een juiste beoordeling van de verschuivingen die zich in dit kader gaan voltrekken, is diepgaande kennis over deze ongevallen onontbeerlijk.

## Literatuur

- AVV (1996). *Het nieuwe registratieconcept SAVOG*. Rotterdam, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Blokpoel, A. & Polak, P.H. (1991). *Koppeling tussen de Landelijke Medische Registratie (LMR) en de Verkeersongevallenregistratie (VOR) van in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden; Resultaten van een proefkoppeling*. R-91-79. SWOV, Leidschendam.
- Bohlin, N. (1966). *A statistical analysis of 28000 accident with emphasis on occupant restraint value*. AB VOLVO, Gotheborg, Sweden.
- Clay, W. (1986). *Letselgevolgen van auto-inzittenden na een auto-ongeval*. Dissertatie. Groningen.
- Kampen, L.T.B. van (1982). *Hoofdsteunen in auto's; Het nut van hoofdsteunen bij aanrijdingen aan de achterzijde*. R-82-33. SWOV, Leidschendam.
- Kampen, L.T.B. van, Tromp, J.P.M. & Blokpoel, A. (1995). *Jaaranalyse VIPORS 1994; Eindrapportage over de resultaten van de verkeersslachtoffer-registratie op Eerste Hulpafdelingen van ziekenhuizen*. R-95-77. SWOV, Leidschendam.
- Kampen, L.T.B. van (1998). *Botsveiligheid deel II; Een pilot-onderzoek naar de ontwikkeling van een ranglijst van personenauto's*. [in bewerking]
- NATO-CCMS (1974). *Accident investigation*. CCMS report No 26. USA, DOT, NHTSA.
- NHTSA (1995). *National Accident Sampling System Crashworthiness Data System 1991-1993*. DOT, NHTSA.
- Paar, H.G. & Kampen, L.T.B. van (1973). *Accident Studies and collision characteristics*. In: Proceedings of the first International Conference on the Biokinetics of Impacts. Amsterdam.
- Polak, P.H. (1997). *Registratiegraad van in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers; Eindrapport*. R-97-15. SWOV, Leidschendam.
- Ryan, G.A. et al. (1988). *An in-depth study of rural road cashes in South Australia*. Report series 13/38. Road Safety Division, S.A. Dept. of Transport. Adelaide.
- Schoon, C.C. et al. (1987). *Diepte-onderzoek naar ongevallen met personenauto's*. R-88-53. SWOV, Leidschendam.
- Schoon, C.C. (1995). *Ranglijst veilige personenauto's*. A-95-6. SWOV, Leidschendam. [Niet openbaar].
- Schoon, C.C. & Hagesteijn, G.P.J.J. (1996). *Bestelauto's en verkeersveiligheid*. R-96-23. SWOV, Leidschendam.