

DIEPTE-ONDERZOEK NAAR ONGEVALLLEN MET PERSONENAUTO'S

Onderzoek naar de relaties tussen voertuigeigenschappen en de ernst van  
letsels bij auto-inzittenden

R-88-53

Ing. C.C. Schoon, ir. L.T.B. van Kampen & V. Kars

Leidschendam, 1988

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar ongevallen met personenauto's dat is uitgevoerd om de relaties vast te leggen tussen voertuig-eigenschappen en de ernst van de letsels bij de auto-inzittenden. Het onderzoek heeft het karakter van een diepte-onderzoek waarvan de essentie is dat per ongeval de gegevens door specialisten worden verzameld. Het betreft de verzameling van gedetailleerde gegevens van voertuigkenmerken en voertuig-schade en letselgegevens van de inzittenden. De meer algemene gegevens van het ongeval (bijv. toedracht, aantal inzittenden, al-dan-niet gewond, de juiste zitplaats) zijn schriftelijk door de bestuurder of andere betrokkenen verstrekt.

Het verzamelen van de gegevens per ongeval ving aan met de a-selecte verzameling van de schadegegevens van personenauto's bij auto- en schadebedrijven. Daarna werden de algemene gegevens van het ongeval en de letselgegevens van de inzittenden verzameld. Van in totaal 16.129 schadevoertuigen is de schade vastgelegd. De bruikbare response op de schriftelijke enquête bedroeg ca. 50%. Uiteindelijk is een bestand opgebouwd van 8173 ongevallen met complete gegevens.

Een oordeel over de representativiteit van het onderzoekbestand werd verkregen op basis van een vergelijking tussen de response- en non-response-gegevens en vergelijking met andere (landelijke) bestanden.

Het onderzoek heeft gedetailleerde gegevens opgeleverd van de schade aan voertuigen, zoals de omvang in termen van breedte en diepte van de schade, de inwendige schade van het inzittendencompartiment, het functioneren van de portieren, de werking van de veiligheidsstuurkolommen etc. Verder bevat het bestand gegevens over het contact van inzittenden met interieurdelen en stoeleuning. Van specifieke beveiligingsmiddelen (gordels, hoofdsteunen) is de werking en schade vastgesteld.

Van de inzittenden is bijvoorbeeld de zitplaats bekend en van kinderen ook de wijze waarop ze werden vervoerd: op schoot, in een kinderzitje of in een reiswieg. Van alle inzittenden zijn diverse persoonsgegevens verzameld zoals leeftijd, lengte en gewicht. Ook is de aard van het letsel bekend - in de meeste gevallen ook de belangrijkste doodsoorzaak - en of een inzittende al-dan-niet uit de auto is geslingerd.

Het bijzondere van dit type onderzoek is dat alle verzamelde gegevens met elkaar in verband kunnen worden gebracht, bijvoorbeeld het type botsing,

de botsrichting, de schade-omvang en het eventueel opgelopen letsel. Dit levert een diepgaand inzicht in de aspecten die van belang zijn voor het uiteindelijk doel, het verhogen van de verkeersveiligheid door middel van (voorstellen tot) verbetering van voertuigconstructies en/of beveiligingsmiddelen.

In de loop van het onderzoek is reeds gerapporteerd over diverse onderwerpen die in de loop van de tijd actueel waren, en dat veelal ten dele nog zijn, zoals de effectiviteit van autogordels en hoofdsteunen, kinderen in personenauto's, voorruitenvan gelaagd en gehard glas, flankbotsingen. In dit rapport wordt, omdat dat nog niet eerder heeft kunnen plaatsvinden, een verantwoording over de opzet en uitvoering van het onderzoek gegeven en daarnaast een selectie uit nog niet eerder gerapporteerde onderzoekresultaten.



## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
2. Doelstelling
3. Opzet van het onderzoek
  - 3.1. Methode
  - 3.2. Opzet
  - 3.3. Omvang
4. Onderzoekgegevens
  - 4.1. Technische gegevens
  - 4.2. Algemene gegevens
  - 4.3. Medische gegevens
5. Uitvoering
6. Verwerking van de gegevens
  - 6.1. Creëren van het bestand
  - 6.2. Aanvullende coderingen van het medisch bestand
  - 6.3. Verzamelde aantal schadegevallen
7. Representativiteit
  - 7.1. Response versus non-response
    - 7.1.1. Telefonische enquête
    - 7.1.2. Technische gegevens
  - 7.2. Vergelijking met andere (ongevallen)bestanden
    - 7.2.1. Verkeersongevallen met dodelijke afloop (SWOV-bestand)
    - 7.2.2. Verkeersongevallen met ziekenhuisopname (VOR-bestand)
    - 7.2.3. Verkeersslachtoffers opgenomen in een ziekenhuis (SMR-bestand)
    - 7.2.4. Samenstelling van het personenautopark (CBS-bestand)
    - 7.2.5. Aanwezigheid en gebruik van autogordels (SWOV-enquêtes)
  - 7.3. Conclusies over de representativiteit

8. Resultaten van de frequentietellingen

- 8.1. Algemene gegevens over de ongevallen
- 8.2. Gegevens over de voertuigen
- 8.3. Gegevens over de inzittenden

9. Resultaten van de analyses

- 9.1. Algemeen
- 9.2. Parameter voor de botsernst
- 9.3. Effectiviteit per gordeltype
- 9.4. Creëren en toetsen van het bestuurdersbestand
- 9.5. Gordeleffectiviteit naar geselecteerde kenmerken

10. Samenvatting van de resultaten

11. Evaluatie

- 11.1. Algemeen
- 11.2. Welke resultaten heeft het diepte-ongevallenonderzoek opgeleverd?
- 11.3. Kanttekeningen bij het uitgevoerde diepte-ongevallenonderzoek
- 11.4. Koppeling van databestanden
- 11.5. Slotopmerkingen

Literatuur

Afbeeldingen 1 en 2

Tabellen 1 t/m 15

Bijlagen 1 t/m 3

## VOORWOORD

Dit rapport beschrijft de opzet en uitvoering van het diepte-onderzoek naar ongevallen met personenauto's, als afronding van en in aanvulling op eerdere (deel)rapportages. Daarnaast geeft het een selectie uit de resultaten van het onderzoek die nog niet eerder werden gerapporteerd.

De gegevensverzameling van het onderzoek heeft plaatsgevonden in de jaren 1976 en 1977.

De eerste deelrapportage van de onderzoekresultaten vond reeds plaats in 1978 met het verschijnen van het rapport: "Invloed van het gebruik van helmen door bromfietzers en autogordels door inzittenden van personenauto's op de verkeersveiligheid". Dit betrof een consult ten behoeve van de Permanente Contactgroep Verkeersveiligheid (PCGV) aangaande onder andere de effectiviteit van autogordels.

Daarna is gerapporteerd over diverse andere onderzoekresultaten die in die jaren actueel waren. Genoemd kunnen worden:

- \* "Lateral car collisions" (1979), t.b.v. een EEC-Working Group.
- \* "Beveiligingsmiddelen op achterbanken van personenauto's" (1979) t.b.v. de PCGV, Subgroep Statistiek.
- \* "Kinderen in personenauto's" (1979), een intern SWOV-rapport t.b.v. diverse publikaties.
- \* "Autogordelsluiting met automatische ontgrendeling" (1981), t.b.v. de Rijksdienst voor het Wegverkeer.
- \* "Voorruit van gelaagd en gehard glas" (1981), t.b.v. de Rijksdienst voor het Wegverkeer.
- \* "Hoofdsteunen in personenauto's" (1982), t.b.v. de Rijksdienst voor het Wegverkeer en de Directie Verkeersveiligheid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- \* "Autogordels op de achterbanken van personenauto's" (1982), t.b.v. de Rijksdienst voor het Wegverkeer.
- \* Daarnaast is (soms informeel) via (overheids)werkgroepen, veel informatie uit het ongevallenonderzoek gebruikt om mede richting te geven aan het beleid op het gebied van de verkeersveiligheid, zowel nationaal als internationaal.

Het voor u liggende rapport geeft, zoals reeds vermeld, naast de beknopte verantwoording over de opzet en de uitvoering van het onderzoek nog een aantal overige, nog niet eerder gerapporteerde, resultaten.

De bij de uitvoering van het onderzoek noodzakelijke gegevensverzameling is mogelijk geworden door de inzet en betrokkenheid van de volgende instanties:

- H.T.S. voor Autotechniek te Apeldoorn;
- Auto- en carrosseriebedrijven in geheel Nederland;
- Centrale Politie Verkeerscommissie (CPVC);
- Plaatselijke politiekorpsen;
- Rijksdienst voor het Wegverkeer te Veendam;
- Nationale Ziekenhuisraad;
- Gerechtelijk Laboratorium, Ministerie van Justitie.

Aan het hier beschreven onderzoek was een aanvullend onderzoek gekoppeld. Dit had betrekking op de vaststelling van de omvang en aard van de blijvende schadelijke gevolgen door ongevallenletsels bij autoinzittenden, uitgedrukt in klachten en beperkingen. Over dit onderzoek, dat de basis vormde voor een proefschrift (Clay, 1986), is afzonderlijk gerapporteerd (Van Kampen, 1984).

Het rapport is samengesteld door ing. C.C. Schoon, op basis van belangrijke bijdragen van ir. L.T.B. van Kampen en V. Kars.

## 1. INLEIDING

Sinds de jaren zestig vormen inzittenden van personenauto's elk jaar opnieuw de grootste groep verkeersslachtoffers in Nederland. Dat rechtvaardigde dat aan de veiligheid van die groep verkeersdeelnemers veel onderzoekinspanning werd gewijd. Juist omdat er zoveel personenauto's zijn, is dit voertuig betrokken bij het merendeel van de verkeersongevallen, ook bij die waar andere verkeersdeelnemers het slachtoffer kunnen worden. Het onderzoek naar de vergroting van de verkeersveiligheid van die andere categorieën (zoals voetgangers, fietsers en bromfietzers) wordt overigens zeker niet verwaarloosd. Vooral de laatste jaren zijn de mogelijkheden daartoe (ook internationaal) duidelijk toegenomen.

De veiligheid van auto-inzittenden bij botsingen heeft in de jaren zeventig een aanzienlijke verbetering ondergaan, die tot op de dag van heden doorwerkt. Hierbij moet vooral gedacht worden aan de beschermende werking van autogordels en de verbetering van de structurele eigenschappen van personenauto's bij botsingen, veelal kortweg weergegeven door de termen passagierskooi en kreukelzones. Hierbij is sprake van een internationale aanpak van het probleem.

Overheidsinstanties hebben een belangrijke taak met betrekking tot de veiligheid van auto-inzittenden. Zij bepalen het beleid, stellen regels op, bepalen wettelijke voorschriften en bereiden nieuwe regels en voorschriften voor. Onderzoek levert de ondersteuning hierbij en evalueert bestaande maatregelen.

Fabrikanten spelen hierop in door het ontwikkelen van nieuwe technieken. Ook hier zijn onderzoekresultaten van belang.

Resultaten uit dit type ongevallenonderzoek hebben bijvoorbeeld in belangrijke mate bijgedragen tot de stellingname van de Nederlandse overheid inzake de verplichting tot het dragen van autogordels.

Het, ten behoeve van het verminderen van de verkeersonveiligheid, ingrijpen in het dynamische proces van de verkeersonveiligheid is in drie stadia te verdelen. De eerste betreft de preventie van ongevallen, de tweede de letselpreventie en in het derde staat de beheersing van de gevolgen van letsel en schade centraal.

Dit rapport heeft de fase van letselpreventie tot onderwerp. Het plaatsvinden van ongevallen wordt als startpunt genomen en het onderzoek richt zich op het voorkomen van (ernstig) letsel.

De noodzaak van het uitvoeren van onderzoek beperkt zich niet tot het ondersteunen en evalueren van ontwikkelingen met betrekking tot voertuigen en beveiligingsmiddelen. Uit de literatuur en een ongevalsonderzoek van de SWOV van 1968 (SWOV, 1975) kwamen tal van hypothesen te voorschijn over mogelijke samenhangen tussen enerzijds factoren als type botsing, bots-snelheid, soort botspartner, zitplaats in de auto, massa van de auto, en anderzijds de afloop van een botsing. Onder afloop wordt dan vooral de soort en ernst van het opgelopen letsel bedoeld, maar ook het feit dat een inzittende niet gewond raakte. Informatie over niet-gewonden is zeker zo belangrijk om te kunnen doorgronden welke factoren dat het meest bevorderen.

Op deze wijze ontstaat een dieper inzicht in de processen die zich afspe-len tijdens een botsing, waardoor het mogelijk wordt om meer adequaat in te grijpen in die processen en daarmee de verkeersonveiligheid, in het bijzonder de (ernstige) gevolgen van verkeersongevallen, aanzienlijk te reduceren.

## 2. DOELSTELLING

In algemene zin was de doelstelling van het onderzoek: Het vaststellen van de relaties tussen voertuigeigenschappen en de ernst van letsels bij auto-inzittenden als gevolg van verkeersongevallen.

Meer concreet werden aan deze doelstelling de volgende subdoelstellingen ontleend:

1. Het vaststellen van de omvang van en de relatie tussen de kenmerken van ongevallen en de ernst van de afloop van botsingen van personenauto's. Hierbij zijn onder andere de volgende kenmerken van belang: type botsing, type voertuig, bouwjaar voertuig, type schade aan het voertuig, de bots-snelheid en de botspartner.

2. Het vaststellen van de invloed van specifieke voertuigeigenschappen en beveiligingsmiddelen op de afloop van botsingen voor wat betreft inzittenden van personenauto's.

De specifieke voertuigeigenschappen zijn onder meer: type voorruit, type stuurkolom, stuurwiel, de autoconstructie als geheel, met als kenmerken onder andere: merk en type, massa en lengte van de auto. Onder de beveiligingsmiddelen worden gerekend autogordels, hoofdsteunen en kinderbeveiligingsmiddelen.

### 3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

#### 3.1. Methode

Gezien de doelstelling van het onderzoek was het noodzakelijk van ongevallen met personenauto's zowel gedetailleerde gegevens van het voertuig als van de inzittenden te verzamelen. Het verkrijgen van informatie over het aantal inzittenden en de juiste zitplaats in het voertuig speelt hierbij een belangrijke rol. Om de effectiviteit van bijvoorbeeld beveiligingsmiddelen te onderzoeken is het van belang zowel gegevens van de gewonden als niet-gewonden te verzamelen.

Het bovenstaande betekent dat meer gedetailleerde gegevens noodzakelijk zijn dan in de standaard-ongevallenstatistiek zijn terug te vinden. Het uitvoeren van diepte-onderzoek (op de plaats van het ongeval de gegevens verzamelen) levert deze gedetailleerde gegevens wel op. Door de inzet van gespecialiseerde teams is de betrouwbaarheid van de gegevens hoog. Een nadeel van deze methode is dat het over een bepaalde periode (bijv. twee jaar), statistisch gezien, te weinig ongevallen oplevert. Voor het kunnen doen van statistisch verantwoorde uitspraken zijn gegevens van veel ongevallen noodzakelijk.

Geconcludeerd kan worden dat een onderzoeksmethode gehanteerd moet worden die op korte termijn gedetailleerde gegevens van veel ongevallen oplevert waarbij de betrouwbaarheid van de gegevens zo groot mogelijk dient te zijn. Om deze betrouwbaarheid te waarborgen, zullen in ieder geval de gedetailleerde gegevens door specialisten vastgelegd dienen te worden. Hieronder kunnen gerangschikt worden de schadegegevens van de voertuigen en de letselgegevens van de inzittenden. Voor het vaststellen van de meer algemene gegevens omtrent het ongeval behoeven niet-noodzakelijkerwijs specialisten ingeschakeld te worden.

Gekozen werd voor een methode waarbij in eerste instantie de technische (schade)gegevens van personenauto's die recent bij een ongeval betrokken waren, door specialisten werden verzameld. In tweede instantie werden gegevens van het ongeval (omstandigheden e.d.) en van de inzittenden verzameld door middel van het verzenden van enquêteformulieren aan de eigenaar van de auto. In laatste instantie werden de letselgegevens van zwaar gewonden bij specialisten van ziekenhuizen opgevraagd.



Van belang is dat de technische gegevens op een a-selecte wijze worden verzameld, zodat een representatief bestand wordt verkregen. Voorkomen moet worden dat wordt geselecteerd op kenmerken die bij de analyse een belangrijke rol spelen, zoals de letselernst.

### 3.2. Opzet

De verzameling van de (schade)gegevens van personenauto's vond plaats op locaties waar deze voertuigen na een aanrijding naar toe werden gebracht, zoals bergings-, carrosserie- en autobedrijven en politiebureaus. Deze locaties werden eens per week door schouwploegen bezocht waarbij per nieuw binnengekomen schadevoertuig een schadeformulier werd ingevuld, het zgn. Technisch gedeelte.

Aan de hand van het kenteken van het schadevoertuig werd bij de Rijksdienst voor het Wegverkeer het adres van de eigenaar achterhaald. Vervolgens werd naar dit adres een ongevallenformulier gestuurd, het zgn. Algemene gedeelte, met het verzoek gegevens van het ongeval en (letsel)gegevens van alle inzittenden in te vullen en het formulier te retourneren. Bij zeer ernstige ongevallen werden deze gegevens aan de betrokken politie-instantie gevraagd.

Indien vermeld werd dat één of meer inzittenden na het ongeval in een ziekenhuis waren opgenomen, werd na toestemming van de betrokkenen aan een behandelend specialist gevraagd een nadere specificatie van het letsel te geven. De letsels van alle inzittenden werden vervolgens gecodeerd op het zgn. Medisch gedeelte.

Bij de beschrijving van de uitvoering van het onderzoek (Hoofdstuk 5) zal gedetailleerder op de gegevensverzameling worden ingegaan.

### 3.3. Omvang

Er was vastgesteld dat voor het analyseren van de belangrijke verbanden via meervoudige kruistabellen, een aantal cases van ca. 10.000 voldoende zou zijn om de celvulling van de tabellen te garanderen. Aangezien het onderzoekbestand zou worden gevormd door de Technische gegevens en de daarbij via schriftelijke enquête verzamelde Algemene en Medische gegevens, moest rekening gehouden worden met een bepaalde mate van non-response. Derhalve zou het aantal Technische formulieren naar verhouding hoger moeten zijn.

Een responsepercentage van 60% werd mogelijk geacht, waardoor het aantal te verzamelen Technische rapporten op ca. 16.000 werd begroot.

#### 4. ONDERZOEKGEGEVENS

De onderzoeksmethode is gebaseerd op de verzameling van informatie van drie hoofdcategorieën: technische gegevens, algemene gegevens (van het ongeval en de inzittenden) en medische gegevens.

In het onderstaande wordt de relevantie hiervan aangegeven waarbij wordt verwezen naar de formulieren waarop de gegevens worden vastgelegd.

##### 4.1. Technische gegevens

De technische gegevens die door de schouwploegen op het zgn. TG-formulier (zie Bijlage 1) werden vastgelegd bestaan uit twee rubrieken: voertuiggegevens en schadegegevens.

Voertuiggegevens zijn nodig ter identificatie van ieder afzonderlijk schadegeval en ter vaststelling van bepaalde kenmerken met betrekking tot de structuur en de veiligheid van de auto. Als identificatiemiddel werd het kenteken van de auto gehanteerd.

Voor de structuurkenmerken zou een ideale parameter de botsstructuur van iedere auto zijn, zowel uitwendig (het exterieur) als inwendig (het interieur). Ondanks het feit dat er door fabrikanten of onderzoekinstanties veel kennis over die botsstructuren werd verzameld, bestond er geen bruikbaar middel om deze kenmerken bij een statistische verwerking van data te benutten. De diversiteit aan structuurkarakteristieken en aan typen botsingen is namelijk bijzonder groot. Denk bij dit laatste aan de botsrichting en de omvang en structuur van het andere object.

Als benadering voor de (verwachte) botseigenschappen van een auto is gekozen voor de bepaling van de dimensies en massa plus bijzonderheden over de vorm van de carrosserie en het aantal portieren.

Kenmerken aangaande de meer directe veiligheidseigenschappen zijn beveiligingsmiddelen en interieurdelen waartegen een inzittende kan botsen of waardoor hij beveiligd is. Gedetailleerde fabrieksgegevens over de eigenschappen hiervan bij botsingen zouden zeer nuttig zijn, maar deze zijn nauwelijks beschikbaar.

Bij het onderzoek werd tenminste onderscheid gemaakt tussen "beveiligd" en "onbeveiligd". Als bijvoorbeeld interieurdelen zoals de bovenrand van de voorruit en de raamstijlen gecapitonneerd zijn, worden ze als "beveiligd" aangemerkt.

Dit zelfde geldt als bij bepaalde constructie-elementen, zoals stuurkolommen en portiersloten, beveiligingsconstructies zijn toegepast. Bij het onderzoek werd verder de aanwezigheid van autogordels en hoofdsteunen geïnventariseerd.

Schadegegevens zijn noodzakelijk om het soort en de mate van geweld vast te leggen waardoor auto en inzittenden zijn getroffen. Zeker zolang er nog geen directe metingen van de botskrachten en de voertuigvertraging bij echte praktijkbotsingen kunnen worden gedaan, moet dat gegeven achteraf worden benaderd via de schadegegevens. Daartoe werden aan de buitenzijde van de auto de locatie en afmetingen van de beschadigingen vastgelegd volgens SAE-norm J 224 (SAE, 1980). Daarnaast werd specifieke schade aangegeven zoals brand- en te-water-schade en schade aan de wielophanging. Bij grotere carrosserievorming is sprake van schade aan het interieur. De mate van indringen van carrosseriedelen en de plaats ervan werd aangegeven. Verder werden alle interieurdelen en ruiten op eventueel contact met de inzittenden onderzocht waarbij tevens de grootte van de schade werd aangegeven. Extra aandacht werd besteed aan beschadigingen van autogordels, rugleuning van voorstoelen (inclusief hoofdsteunen) en stuurkolommen/-stuurwielen.

Van autogordels was het van belang te weten of het sluitingsmechanisme nog goed functioneerde en of band en bevestigingspunten waren beschadigd. Rugleuning van de voorstoelen kunnen onder invloed van de door inzittenden uitgeoefende kracht bij achteraanrijdingen achterover buigen. Dit geldt ook voor de eventueel aanwezige hoofdsteunen. Bij frontale botsingen kunnen achterinzittenden tegen de rugleuning (en hoofdsteunen) van de voorstoelen botsen en deze verbuigen of de vergrendeling (bij tweedeurs-auto's) forceren.

Stuurkolommen zijn tegenwoordig beter beveiligd dan vroeger door de toepassing van gedeelde stuurkolommen en breek- en schuifconstructies. Nagegaan werd of voorkomen werd dat bij frontale botsingen de stuurkolom in het interieur dringt. Van het stuurwiel werd aangegeven in welke mate het door de bestuurder werd vervormd.

#### 4.2. Algemene gegevens

Tot de algemene gegevens die door de bestuurder (of andere betrokkenen) op het zgn. AG-formulier (zie Bijlage 2) werden vastgelegd behoorden: gegevens van de auto, het ongeval en de inzittenden.

Een beperkt aantal gegevens van de auto was nodig ter identificatie en ter verkrijging van informatie over de aanwezigheid van beveiligingsmiddelen tijdens de aanrijding. Kinderbeveiligingsmiddelen, autogordels en sommige typen hoofdsteunen kunnen namelijk na de aanrijding door de bestuurder zijn verwijderd. Hierdoor ontbreken deze gegevens op het TG-formulier.

Gegevens van het ongeval zijn noodzakelijk voor de identificatie van het ongeval, de bepaling van de representativiteit van het onderzoekbestand en de typering van de botsing.

Identificatie van het ongeval vond plaats via gebruikelijke gegevens als datum, tijdstip en locatie (plaatsnaam, wegnummer).

De representativiteit van het te vormen onderzoekbestand diende te kunnen worden vastgesteld door het bestand te vergelijken met andere (nationale) bestanden. Hierbij zouden naast de bij de identificatie gehanteerde gegevens, gegevens als plaats van het ongeval binnen of buiten de bebouwde kom en het wegtype worden gebruikt.

Typering van de botsing is een essentieel onderzoekgegeven. Via betrokkenen werd achterhaald:

- het verloop van de botsing: net vóór, tijdens en na de aanrijding;
- de aard van de botspartner of het botsobject;
- de snelheid vóór en op het moment van de aanrijding.

De snelheid is een belangrijke factor met betrekking tot de vaststelling van de grootte van de kinetische energie van het voertuig direct voor de aanrijding. De opgave van de snelheid door de bestuurder (of eventueel andere betrokkenen) zal veelal niet erg betrouwbaar zijn. Teneinde toch een indicatie te verkrijgen, is verzocht de snelheid op te geven in klassen van 25 km/uur. Stilstand van het voertuig kon evenwel apart worden vermeld.

Gegevens over de inzittenden werden op het AG-formulier van elke inzittende apart gevraagd. Aan de orde kwamen in de eerste plaats algemene persoonsgegevens, te weten: leeftijd, lengte, gewicht en geslacht. In de tweede plaats gegevens samenhangend met het ongeval te weten: zitplaats, het dragen van de gordel, uit de auto geslingerd, letsel en opname in het ziekenhuis. Bij aanwezigheid van jonge kinderen werd gevraagd of ze op schoot zaten, in een reiswieg lagen of in een kinderbeveiligingsmiddel zaten.

Over de relevantie van persoonsgegevens kan worden opgemerkt dat op theoretische gronden verondersteld mag worden dat de lichaamsafmetingen, het lichaamsgewicht en in samenhang daarmee de leeftijd van invloed is op de kans op letsel. Een belangrijk verschil wordt in ieder geval verwacht tussen kinderen en ouderen, vooral de zeer jonge kinderen omdat bij die groep zowel de proporties (de verhoudingen tussen de verschillende lichaamsdelen in afmeting en gewicht) als de eigenschappen van de botstructuur anders zijn dan bij volwassenen. Een andere naar verwachting afwijkende groep, zijn oudere volwassenen, bij wie onder andere door veroudering van de botstructuur (brozere beenderen), een langzamer verloop van het herstelproces en een grotere kans op complicaties optreedt. De risico's van een slechtere afloop lijkt bij deze groep groter dan bij jonge volwassenen. Een scherpe leeftijdsgrens is daarbij op grond van theoretische kennis niet te geven. Over het algemeen wordt gedacht aan de leeftijdsgroep boven de 65 jaar, doch individuele afwijkingen naar jongere en oudere leeftijd zijn zeer goed mogelijk.

Wat de zitplaats betreft, zal duidelijk zijn dat relatief grote verschillen bestaan in "botsomgeving" tussen voor- en achterinzittenden. Voorin heeft men direct te maken met o.a. de (harde) voorruit, de voorruitstijlen, het dashboard; achterin heeft men vooral te maken met de achterzijde van de rugleuningen van de voorstoelen.

Afhankelijk van het type botsing en de botsrichting spelen ook de zijkanten en de achterkant van de botsomgeving een rol. Juist daarbij is het van belang de juiste zitplaats van de inzittende te kennen, omdat bijvoorbeeld een botsing van links op de links gezeten inzittenden een geheel andere uitwerking kan hebben dan op de niet-links gezeten inzittenden.

#### 4.3. Medische gegevens

De medische gegevens die op het AG-formulier werden vermeld en/of afkomstig waren van specialisten van ziekenhuizen, werden door de medische sectie van de SWOV gecodeerd op het zgn. MG-formulier (zie Bijlage 3). Dit formulier is zodanig ingericht dat de letselgegevens van de bestuurder en vijf passagiers erop konden worden ingevuld.

In de rubriek "algemeen" kon worden gecodeerd of de inzittenden al-dan-niet gewond waren, opgenomen zijn in een ziekenhuis of zijn overleden. Dit laatste wordt onderscheiden in "ter plaatse" en "later".

De letsels werden per lichaamsdeel gecodeerd te weten: schedel en hersenen, gelaat, hals en nek, thorax, buik, wervelkolom, bekken, armen en benen. Per lichaamsdeel werd de ernst van het letsel apart gecodeerd in termen van bijv.: contusie of wond, luxatie en fractuur.

Daarnaast konden ook bijzondere letsels worden vermeld zoals brandwonden, bloedverlies, ademstoornis en verdrinking. De aard van het dodelijk letsel werd met een aparte code aangegeven.

De "vertaling" van de diverse letsels in te rubriceren ernstcodes wordt beschreven in par. 6.2.



## 5. UITVOERING

De start ter verkrijging van de gegevens lag bij de verzameling van technische gegevens van schade-auto's. Hiertoe werden in vijf rayons eens per week geselecteerde autobedrijven e.d. door schouwploegen van de HTS voor Autotechniek te Apeldoorn bezocht. De selectie van deze bedrijven had onder andere plaatsgevonden op basis van een verdeling naar locatie van het ongeval (binnen en buiten de bebouwde kom) en merken van personenauto's als het dealers betrof.

De nieuw binnengekomen te schouwen auto's moesten aan de volgende criteria voldoen:

- bouwjaar 1969 en jonger (niet ouder dan 7 jaar)
- marktaandeel groter dan 0,5% (selectie volgens een codelijst)
- bepaalde minimum schade gekoppeld aan de plaats van de aanrijding (front 10 cm, achterzijde 20 cm, flank ter hoogte van het compartiment 5 cm).

Enmaal per maand werden de kentekens die op de TG-formulieren waren vermeld, door de SWOV verzonden naar de Rijksdienst voor het Wegverkeer te Veendam voor de naam en adres van de eigenaar. Na ontvangst hiervan werd het AG-formulier aan de eigenaar verzonden. Als op grond van de naam van de eigenaar bleek dat deze waarschijnlijk niet de bestuurder was geweest (verhuurbedrijven e.d.), werd een extra verzoek gedaan het formulier aan de betrokkene door te zenden, dan wel de SWOV op de hoogte te stellen van de naam en adres van de bestuurder.

Aangezien werd verwacht dat bij ernstige ongevallen geen medewerking kon worden verleend, voorzag een apart formulier erin dat dan alleen de datum en plaats van het ongeval en de betrokken politie instantie kon worden vermeld. In deze gevallen kreeg de politie het AG-formulier toegezonden. Via de Centrale Politie Verkeerscommissie (CPVC) was om deze medewerking verzocht.

Als bij ontvangst van het AG-formulier bleek dat de schade aan de auto niet ten gevolge van een verkeersongeval was ontstaan (bijv. parkeerschade), werd dit schadegeval als onbruikbaar afgedaan. Dit was ook het geval als het ongeval in het buitenland had plaatsgevonden.

Bij ontvangst van het AG-formulier werd gekeken of één of meer inzittenden na het ongeval in een ziekenhuis waren opgenomen. Als dit niet het geval



was, was hiermee de gegevensverzameling van het betreffende schadegeval beëindigd. Was dit wel het geval dan werd door de medische sectie van de SWOV aan de behandelende arts in het ziekenhuis een ongevallenformulier ter verkrijging van informatie over het letsel toegezonden. Namen en adressen waren door de bestuurder (of betrokkenen) op het AG-formulier ingevuld. De bestuurder (of betrokkenen) was kenbaar gemaakt dat de SWOV medische vragen aan de behandelende arts zou stellen.

Hoewel de Nationale Ziekenhuisraad (NZR) over de verlening van medewerking aan het onderzoek een positief advies heeft uitgebracht, verlangden sommige specialisten toch een expliciete verklaring van de patiënt dat deze tegen de verstrekking van medische gegevens aan derden geen bezwaar had. In dergelijke gevallen kreeg de betrokkene een machtigingsformulier toegestuurd.

Een paar ziekenhuizen hadden de SWOV van te voren in kennis gesteld dat ze niet aan het onderzoek wilden meewerken. In voorkomende gevallen werd volstaan met de letselgegevens die de inzittenden zelf hadden opgegeven. Bij overleden slachtoffers werd getracht aanvullende letselinformatie te krijgen via de instantie die de lijkschouwing had verricht. Van de zijde van het Gerechtelijk Laboratorium (Ministerie van Justitie) was toestemming verkregen in voorkomende gevallen de uitgebreidere letselgegevens van verrichte secties aan de Medisch Adviseur van de SWOV ter beschikking te stellen.

Nadat van de specialisten de gevraagde gegevens per inzittende waren verkregen, was ook van de ongevallen met ziekenhuisopname de gegevensverzameling beëindigd.

## 6. VERWERKING VAN DE GEGEVENS

### 6.1. Creëren van het bestand

Bij de verzameling van de basisgegevens is gebruik gemaakt van optisch leesbare formulieren (het zgn. OMR-systeem). Van het TG-formulier konden alle ingevulde gegevens direct worden ingelezen. De AG-formulieren (een set van 4 formulieren) bevatten deels gecodeerde en dus direct inleesbare gegevens, deels antwoorden op open vragen zoals gegevens van het ongeval en persoonsgebonden informatie (leeftijd, lengte). Deze antwoorden dienden door de SWOV op een apart ORM-formulier gecodeerd te worden.

De letselgegevens van de betrokkenen of van de specialisten van ziekenhuizen werden door de medische sectie van de SWOV op het optisch leesbare MG-formulier gecodeerd.

Nadat alle gegevens van de drie formulieren waren ingelezen, werd een checkprogramma uitgevoerd zodat eventuele fouten en inconsistenties konden worden verbeterd.

Van de ongevallen waarvan geen AG-formulier was geretourneerd (de zgn. non-response), werd alleen het TG-formulier ingelezen.

### 6.2. Aanvullende coderingen van het medisch bestand

Met de medische gegevens diende nog een aantal aanvullende exercities uitgevoerd te worden. De ingelezen letsels bevatten wel de locatie en aard van het letsel, maar niet de in een cijfer uitgedrukte letselernst.

Om de letsels naar ernst te kunnen rubriceren, is gebruik gemaakt van het internationaal toegepaste AIS-systeem (AIS=Abbreviated Injury Scale) zoals dat in 1976 bestond (AIS, 1976). Voor ieder afzonderlijk letsel geeft het systeem een ernstcijfer aan (1 voor licht letsel tot 6 voor dodelijk letsel).

De afzonderlijke (toegevoegde) ernstcijfers per letsel bepaalden op eenvoudige wijze een rangvolgorde per inzittende van diens letsel. Het letsel met de hoogste ernst werd voorop in de beschikbare letselruimte (max. 8 letsels) geplaatst. Het ernstcijfer van dat letsel was tevens bepalend voor de totale letselernst die aan de inzittende werd toegekend.

Hiervoor werd de onderstaande MAIS-schaal (= Maximum AIS) toegepast:

- 0 = niet gewond
- 1 = licht gewond
- 2 = matig gewond
- 3 = ernstig gewond
- 4 = zwaar gewond
- 5 = levensgevaarlijk gewond
- 6 = overleden

De MAIS-schaal is goed toepasbaar bij enkelvoudig letsel. Een volgens de literatuur meer geschikte ernstwaardering van patiënten met meervoudig letsel is het ISS-systeem (Injury Severity Score) (Baker, 1976). De waardering is gebaseerd op de AIS-ernstcijfers van de afzonderlijke letsels. Na kwadratering en optelling van de AIS-cijfers van de drie ernstigste letsels - voorzover deze van drie verschillende lichaamsdelen zijn - wordt de ernst hierbij uitgedrukt in een cijfer tussen 1 en 75.

Ook dit systeem is toegepast op de letsels van het onderzoekbestand, hoewel daarin relatief weinig meervoudige letsels voorkwamen.

Behalve de MAIS en ISS werd per inzittende ook nog een bewerking van al diens letsels toegepast naar acht letselhoofdgroepen. Hierbinnen werd gecodeerd of de inzittende letsel had en zo ja, van welke aard. De hoofdgroepen zijn: schedel en/of hersenen, gelaat, hals en/of nek, borst, buik, rug en/of bekken, armen en benen.

### 6.3. Verzamelde aantal schadegevallen

In totaliteit zijn van 16.129 personenauto's de schadegegevens in het bestand opgenomen. Van 8173 gevallen zijn middels respons bruikbare gegevens bekend zodat een bestand met dit aantal complete gevallen was verkregen.

## 7. REPRESENTATIVITEIT

De mate van representativiteit van het onderzoekbestand is vastgesteld aan de hand van een vergelijking tussen de response en non-response groep en de vergelijking van het onderzoekbestand (alleen respons) met andere in Nederland beschikbare (ongevallen)bestanden.

### 7.1. Response versus non-response

Op grond van de cijfers van par. 6.3 bedraagt de response 50,8%. De oorzaak van de grootte van de non-response is enerzijds van onderzoektechnische aard (bijv. verkeerd kenteken opgenomen, foutieve adressen), anderzijds heeft het te maken met de weigering van betrokkenen aan het onderzoek mee te werken.

Voor de representativiteit was het van belang vast te stellen of de non-responsegroep (NR-groep) op voor het onderzoek relevante punten van de responsgroep (R-groep) afweek. Hiertoe zijn twee methodes gehanteerd. In de eerste plaats een telefonische enquête onder de NR-groep en in de tweede plaats een vergelijking tussen de (schade)gegevens van de personenauto's van de NR-groep en R-groep.

#### 7.1.1. Telefonische enquête

Gegeven een beperkte vraagstelling werd de omvang van de telefonische enquête onder de non-responsegroep gesteld op een aantal van 250.

Er werden twee perioden gekozen waaruit de non-responsegevallen, na vaststelling van het telefoonnummer, bij de enquête betrokken werden. Hieruit bleek een telefoonbezit van ca. 45%.

Hoewel niet bekend is, of dat voor autobezitters een voor die tijd normaal landelijk gemiddelde was, is wel vastgesteld dat het telefoonbezit bij de R-groep even hoog lag als bij NR-groep.

De bij de enquête gestelde vragen hadden betrekking op informatie over de inzittenden en de locatie van het ongeval, zodanig dat vergelijking met de responsegegevens mogelijk was.

In het algemeen kan gesteld worden dat de enquête niet aan zijn doel beantwoord heeft. De bruikbare aantallen bleven beneden de beoogde. Dit had twee redenen: er was een flinke groep (ca. 20%) die geen gehoor gaf, ook niet na herhaald bellen. Van een andere grote groep (ca. 30%) kon

alleen de reden voor niet-response worden vastgesteld; nadere ongevallen-gegevens konden niet worden verkregen. De beschikbare tijd op de onderzoekadministratie liet echter geen mogelijkheid toe meer enquêtes te verrichten. De resultaten zullen dan ook alleen indicatief worden gebruikt.

In totaliteit zijn van 181 enquêtes gegevens verkregen die na vergelijking met de R-groep de volgende resultaten te zien geven (zie Tabel 1).

Op de aspecten: aantal inzittenden, plaats ongeval binnen of buiten de bebouwde kom en geslacht bestuurder, is er weinig verschil tussen de R- en NR-groep (max. 1%). Relatief grote verschillen kunnen worden geconstateerd bij de kenmerken "gewond bestuurder" en "leeftijd bestuurder". In de NR-groep zijn meer niet-gewonden (8%) en minder gewonden die in een ziekenhuis zijn opgenomen (4%). Uit ander onderzoek was reeds bekend dat de mate van response groter is met toenemende ernst van het ongeval.

Met betrekking tot de leeftijdsverschillen zijn bij de R-groep de aantallen kleiner in de laagste leeftijdsgroepen tot 35 jaar (verschil met de NR-groep max. 9%) en wat groter in de hogere leeftijdsgroepen tot 65 jaar (verschil met NR-groep max. 7%).

Aangezien de NR-groep op telefoonbezit is geselecteerd zou een verklaring voor het geconstateerde verschil kunnen zijn dat telefoonbezit onder jongere mensen lager ligt dan onder ouderen. Dit leeftijdskenmerk en de andere onderzochte kenmerken zullen nogmaals bij de vergelijking met de landelijke bestanden aan de orde komen.

#### 7.1.2. Technische gegevens

De technische bestandgegevens vallen uiteen in een groep waarvan de betrokkenen hebben gereageerd (R-groep, 8173 schadegevallen) en in één van die niet hebben gereageerd (NR-groep, 7956 schadegevallen). Voor de vergelijking tussen beide groepen is een selectie gemaakt uit de grote hoeveelheid technische gegevens, waarvan uiteindelijk 14 relevant geachte kenmerken gekozen zijn:

1. Carrosserietype
2. Aantal portieren
3. Voorruit gelaagd of gehard
4. Schade aan wielophanging
5. Aantal schades

6. Botsrichting hoofdschade
7. Hoofdlocatie hoofdschade
8. Schadebreedte hoofdschade
9. Schadediepte hoofdschade
10. Inwendige schadediepte
11. Gordeltype bestuurder
12. Hoofdsteun bestuurder
13. Merk auto
14. Bouwjaar auto

Op twee wijzen is naar deze groep variabelen gekeken: middels een canonische analyse en een significantie-toets.

In de eerste plaats is een analyse gedraaid met behulp van CANALS, een programma voor canonische analyse, waarmee tegelijkertijd de totale samenhang (correlatie) en de invloed van de afzonderlijke variabelen en hun onderverdelingen wordt vastgelegd. Hierbij werden de 14 variabelen in één set opgenomen en werd deze gecorreleerd met een tweede set waarvan als "variabele" alleen response of non-response was opgenomen (zie Tabel 2). De totale verklarende samenhang tussen de twee sets was vrij gering; deze correlatie bedroeg 0,18. Dit betekent dat er tussen de response- en de non-responsegroep als totaal dus betrekkelijk weinig verschil bestond, voorzover het om de geselecteerde variabelen ging.

Met de chi-kwadraattoets zijn de verschillen in de verdelingen van diverse variabelen uit de R-groep en NR-groep op significantie gecontroleerd. Het is te verwachten dat bij aantallen die zo groot zijn als hier (ruim 8100 in de ene en ruim 7900 in de andere groep) al snel een verschil significant wordt. Dit hangt nu eenmaal samen met de berekeningswijze van deze statistische toets. Het gaat er dan ook meer om naar de richting van het verschil te kijken dan naar de grootte ervan.

Opnieuw zijn de 14 variabelen gebruikt die al geselecteerd waren voor de CANALS-analyse. Tabel 3 geeft de uitslag van de chi-kwadraatwaarden, het aantal vrijheidsgraden van de daarvoor gebruikte tabel en de zogenaamde p-waarde, waaruit is af te leiden hoe significant een gevonden verschil is.

Zoals verwacht is het resultaat dat vrijwel alle verdelingen significant van elkaar verschillen, behalve bij "type voorruit", "schade aan wielophanging" en "hoofdsteun bestuurder" (in de tabel aangeduid met N.S.).

Van belang is een aantal kenmerken nader te analyseren, waarvan in de CANALS-analyse enig verband werd vastgesteld met response of non-response. De resultaten zijn opgenomen in Tabel 4A t/m D.

De "schadebreedte" (Tabel 4A) laat een (net) significant verschil zien van het al bij de CANALS-analyse getoonde continue verloop (meer geringe schadebreedte bij non-response, meer hogere waarden bij response). De verschillen zijn echter zeer gering te noemen (per klasse max. 1%).

De "schadediepte" (Tabel 4B) geeft hetzelfde beeld als de "schadebreedte". Het verschil is iets sterker significant, maar in omvang zeer gering (per klasse max. 1%).

Uit "gordeltype bestuurder" (Tabel 4C) blijkt op zeer significante wijze dat bij de NR-groep veel meer geen gordel aanwezig is (verschil 5%), terwijl de responsegroep duidelijk meer driepuntsgordels heeft (verschil 6%). Het valt aan te nemen dat aanwezigheid en type gordel niet direct met response of non-response samenhangt, maar via de variabele "bouwjaar auto" is gekoppeld (zie Tabel 4D). Uit deze tabel blijkt een significante oververtegenwoordiging van nieuwere bouwjaren in de response. De verschillen per bouwjaar bedragen echter niet meer dan 3%.

## 7.2. Vergelijking met andere (ongevallen)bestanden

Aangezien er in Nederland geen ongevallenbestand is dat representatief voor alle verkeersongevallen geacht mag worden, zullen vergelijkingen worden gemaakt tussen delen van vier verschillende gegevensbestanden en delen van het onderhavige onderzoekbestand (verder aangeduid met O-bestand). De vier bestanden zijn:

1. Verkeersongevallen met dodelijke afloop (SWOV-bestand)
2. Verkeersongevallen met ziekenhuisopname (VOR-bestand)
3. Verkeersslachtoffers opgenomen in een ziekenhuis (SMR-bestand)
4. Samenstelling van het personenautopark (CBS-bestand).

Daarnaast zullen met betrekking tot autogordels de resultaten van enquêtes worden gehanteerd, die de SWOV destijds jaarlijks heeft uitgevoerd voor het vaststellen van de aanwezigheid en het gebruik van autogordels.

### 7.2.1. Verkeersongevallen met dodelijke afloop (SWOV-bestand)

In het SWOV-bestand zijn de verkeersongevallen met dodelijke afloop opgenomen. Hiervan wordt aangenomen dat de registratie nagenoeg compleet is,



zodat een vergelijking met de soortgelijke gegevens uit het O-bestand mogelijk is.

Het O-bestand bevat 203 doden. Voor de vergelijking met het SWOV-bestand zijn de gegevens van 200 doden gebruikt (126 bestuurders en 74 passagiers); de gegevens van drie doden bleken niet bruikbaar vanwege het ontbreken van voor de vergelijking relevante gegevens. In het SWOV-bestand kwamen in de overeenkomstige periode (jan. 1976 t/m juli 1977) 1477 doden van inzittenden van personenauto's voor: 886 bestuurders en 591 passagiers.

De variabelen die beide bestanden gemeenschappelijk hebben zijn:

Ongevallengegevens

- Maand
- Weekdag
- Tijdstip
- Binnen of buiten de bebouwde kom
- Provincie

Slachtoffergegevens

- Leeftijd
- Geslacht
- Terplaatsse of later overleden
- Zitplaats (bestuurder en/of passagier)

Voertuiggegevens

- Bouwjaar

De onderverdelingen voor deze variabelen zijn telkens 2 aan 2 (O-bestand tegen SWOV-bestand) getoetst met een chi-kwadraattoets.

Van de verdelingen vertonen alleen de variabelen "weekdag" en "leeftijd" een significant verschil. De overige verdelingen wijken niet significant van elkaar af. Voor de representativiteit is vooral van belang dat de verhouding bestuurder en passagier, de geslachtsverdeling en de verhouding plaats ongeval binnen of buiten de bebouwde kom van het O-bestand overeenkomen met die van het SWOV-bestand. Deze variabelen hebben namelijk een vrij hechte relatie met de afloop van botsingen. Dit geldt ook voor de bouwjaarverdeling.

In Tabel 5A en B zijn van de twee genoemde variabelen met een significant verschil nadere uitsplitsingen gegeven.

Uit Tabel 5A blijkt dat er in het O-bestand bij ongevallen in het begin van de week minder doden zijn opgenomen dan in het SWOV-bestand (verschil max. 7%). Bij ongevallen aan het eind van de week is het net andersom (verschil max. 4%).



Ten aanzien van de leeftijdverdelingen van de slachtoffers (Tabel 5B), valt het grote verschil in de leeftijdsgroep 15 t/m 24 jaar op. In het O-bestand komen beduidend minder slachtoffers voor dan in het SWOV-bestand (verschil 11%), terwijl bij de 25 t/m 35-jarigen het omgekeerde het geval is (verschil 6,6%).

#### 7.2.2. Verkeersongevallen met ziekenhuisopname (VOR-bestand)

Het tweede bestand betreft door de VOR-geregistreerde ongevallen met personenauto's waarbij sprake is van ziekenhuisopname. De compleetheid van de registratie van ziekenhuisslachtoffers door de politie is te schatten in de buurt van de 75% voor de periode waarop het SWOV-ongevallenonderzoek betrekking heeft. Hoewel dat aanzienlijk minder is dan de vrijwel complete registratie van overleden slachtoffers, kan op basis van een studie (Maas, 1982) worden gesteld dat de VOR-gegevens toch nog representatief zijn voor alle Nederlandse ziekenhuisslachtoffers als gevolg van verkeersongevallen. In het O-bestand zijn 1420 ziekenhuisslachtoffers opgenomen (851 bestuurders en 569 passagiers). In het geselecteerde deel van het VOR-bestand, overeenkomstig de betreffende onderzoeksperiode, komen 11.962 slachtoffers voor (7923 bestuurders en 4038 passagiers).

Door dit zeer grote aantal slachtoffers in de vergelijkingsgroep, mag worden verwacht dat verschillen met het O-bestand eerder significant zijn dan bij de vorige vergelijking.

De voor vergelijking in aanmerking komende variabelen zijn dezelfde als bij de vergelijking met de overleden slachtoffers, behoudens "ter plaatse of later overleden" en "bouwjaar van de auto".

Op "weekdag" na geven de verdelingen een duidelijk significant verschil te zien. Bij "maand" en "tijdstip" is er geen sprake van een duidelijk systematische afwijking.

Bij "provincie" zijn in het O-bestand duidelijk meer slachtoffers in de IJsselmeerpolders gevallen en minder in Utrecht en Zeeland. Deze verschillen hangen voor een groot deel samen met de rayon-indeling bij de verzameling van de technische gegevens.

Van de overige variabelen ("binnen of buiten de bebouwde kom", "geslacht", "leeftijd" en "zitplaats") zijn nadere uitsplitsingen gemaakt (Tabel 6A t/m D).

Met betrekking tot de verdeling naar plaats ongeval binnen of buiten de bebouwde kom (Tabel 6A) zijn er in het O-bestand minder ziekenhuisslacht

offers van ongevallen binnen de bebouwde kom en dus meer van ongevallen buiten de bebouwde kom dan bij het VOR-bestand. Het verschil bedraagt 6%. De verdeling naar geslacht (Tabel 6B) geeft in het O-bestand minder mannen (ca. 5%) ten opzichte van het VOR-bestand. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat vrouwen eerder responderen dan mannen.

De leeftijdsverschillen (Tabel 6C) laten een zeer significant verschil zien. Evenals bij overleden slachtoffers is het grootste verschil bij de leeftijdsgroep 15 t/m 24 jaar. Hiervan is het aandeel in het O-bestand 9% geringer dan het VOR-bestand. Bij de andere leeftijdsgroepen bestaan relatief kleine verschillen.

De verdelingen naar zitplaats (Tabel 6D) verschillen niet significant van elkaar en de afwijkingen zijn dan ook niet erg groot. De tabel wijst erop dat er iets meer bestuurders dan passagiers zijn in het O-bestand dan in het VOR-bestand.

### 7.2.3. Verkeersslachtoffers opgenomen in een ziekenhuis (SMR-bestand)

Het derde externe gegevensbestand is dat van de Stichting Medische Registratie (SMR). Dit heeft uitsluitend betrekking op in het ziekenhuis opgenomen slachtoffers. Hoewel destijds ca. 15% van de ziekenhuizen niet deelnam aan de vorming van het SMR-bestand, is dit toch zodanig compleet geacht dat het als representatief is te beschouwen. Vergelijking van de slachtoffers van personenauto-ongevallen uit dit bestand met de ziekenhuispopulatie uit het O-bestand heeft derhalve zin.

De SMR-letselgegevens zijn beschikbaar volgens het internationaal bekende ICD-systeem. Dat is een codeersysteem waarbij volgens een internationale afspraak de locaties van duizenden letsels tevoren zijn vastgelegd in een cijfercode. Hierbij wordt aan iedere patiënt één hoofddiagnose en eventueel meerdere neventdiagnoses toegekend.

Bij het SWOV-ongevallenonderzoek is de ernst van de afzonderlijke letsels via het eerdergenoemde AIS-systeem bepaald.

Voor de vergelijking zijn de "SMR"-letsels zo goed mogelijk geconverteerd naar "SWOV"-letsels. Buiten beschouwing bleven brandwonden, zenuwletsels, letsels die geen specifieke locatie hebben en letsels die een laat gevolg indiceren. In eerste instantie werden alle letsels van de 1420 ziekenhuispatiënten uit het O-bestand vergeleken met de hoofd- en neventdiagnoses van de patiënten uit het SMR-bestand.

Na bestudering van de SMR-letselgegevens (waarvan ca. 95% voor de bovenbedoelde conversie in aanmerking komen) werd gekozen voor een vergelijking met de gegevens uit het jaar 1976. Dit kan omdat er nauwelijks verschillen bestaan met die uit 1977 en het aantal letsels van één jaar ruim voldoende is. Het gaat hierbij om 13.945 letsels bij 7278 slachtoffers.

Het gemiddelde aantal letsels per persoon blijkt te verschillen:

O-bestand : 2,45 letsels per slachtoffer

SMR-bestand: 1,92 letsels per slachtoffer

Bij vrijwel alle hoofdgroepen valt in het O-bestand een oververtegenwoordiging op van wonden, contusies of distorsies (over het algemeen lichte letsels) tegenover een ondervertegenwoordiging van fracturen.

De indruk bestaat dat vooral in de nevend diagnoses bij de SMR weinig nadruk op de lichtere letsels ligt, terwijl in het O-bestand al deze letsels (behoudens de allerlichtste zoals builen en schrammen) zijn meegenomen. Op grond hiervan is besloten uitsluitend het ernstigste letsel van het O-bestand (dat letsel dat het hoogste AIS-cijfer vertoont) te vergelijken met de hoofddiagnose in het SMR-bestand. Een probleem hierbij was dat in de SMR-tabellen waarover de SWOV beschikte geen direkt bruikbare hoofddiagnose-indeling was opgenomen. Wel kon gebruik worden gemaakt van een groepenindeling van de hoofddiagnose.

Vervolgens is via een conversietabel een zo goed mogelijke vertaling gemaakt van de SWOV-letsels naar de groepsindeling van het SMR letsel, hetgeen leidde tot een nieuwe indeling in 16 letselcategorieën (Tabel 7). Door de conversie bleven uiteindelijk 1418 slachtoffers uit het O-bestand en 6687 slachtoffers uit het SMR-bestand voor de vergelijking over. Uit Tabel 7 blijkt dat hersenschuddingen in beide bestanden het grootste aandeel vormen; het O-bestand geeft een iets hoger aandeel dan het SMR-bestand (34,5% tegen 31,0%). Voorts lijken er meer zware hersenletsels (hersencentusies) in het SMR-bestand te zijn (9,3% tegenover 6,1% in het O-bestand).

Het volgende relatieve grote verschil vertonen de rompletsels: in het O-bestand vinden we duidelijk meer oppervlakkige (lichte) letsels (3,5% tegenover 0,1%) en duidelijk meer inwendige letsels van borst, buik en bekken (14,7% tegenover 9,0%).

Het laatste verschil vinden we bij de beenletsels: in het O-bestand komen bijna de helft minder beenfracturen en luxaties voor (7,9% tegenover 14,3% bij de SMR).

Getotaliseerd over de hoofdgroepen: schedel, gelaat en hals; romp; armen en benen laten de letselverdelingen hoofdzakelijk een verschuiving zien tussen de groepen "rompletsel" (O-bestand 28,6%, SMR-bestand 19,7%) en "beenletsel" (O-bestand 8,3% en SMR-bestand 15,8%).

Aan deze verschillen kunnen de volgende oorzaken ten grondslag liggen:

- In het O-bestand is de leeftijdsgroep 15 t/m 24-jarigen ondervertegenwoordigd, waardoor een (kleine) verschuiving in het letselpatroon verwacht kan worden.

- Al eerder genoemd is de wijze waarop in het O-bestand de keuze van het ernstige letsel wordt gemaakt. Dit geschiedt door bij meerdere letsels met gelijk AIS-cijfer die met het laagste rangnummer te kiezen. Daardoor gaat letsel aan de schedel vóór letsel aan overige delen van het lichaam. Beenletsels komen het laatst aan bod. Op grond van dit systeem kan bij het SWOV-letselpatroon een verschuiving van arm- en beenletsels naar romp- en schedelletsel worden verwacht.

- Het AIS-letselsysteem kent de typering "stomp letsel" voor niet-penetrerende buikletsels. Het ziet er naar uit dat bij het SMR-systeem dit letsel is inbegrepen bij de specifieke interabdominale letsels (zoals die aan lever, milt, darmkanaal) zodat er feitelijk geen SMR-letsel tegenover dit letsel uit het O-bestand staat. Juist dit letsel is in het O-bestand sterk vertegenwoordigd in de totale groep inwendige letsels (60 van de 209 gevallen).

- In het SMR-bestand blijft een deel van de letsels buiten beschouwing omdat men daarvan de exacte locatie niet kon bepalen. Deze worden in restgroepen gecodeerd en zijn niet aan letsels van het O-bestand te koppelen.

Bovenstaande geeft weer dat een volledige overeenkomst niet bereikt had kunnen worden en is bovendien een gedeeltelijke verklaring voor de gevonden verschillen. Voor de ondervertegenwoordiging van het aantal beenletsels (voornamelijk fractures) lijkt geen afdoende verklaring te zijn.

#### 7.2.4. Samenstelling van het personenautopark (CBS-bestand)

Een laatste vergelijkingsmogelijkheid betreft de samenstelling van het personenautopark. Het CBS registreert jaarlijks op basis van gegevens van de Rijksdienst voor het Wegverkeer de omvang en verdelingen naar merk en type van het Nederlandse personenautopark.

Een vergelijking met soortgelijke gegevens uit het O-bestand kan echter niet tot conclusies over de representativiteit daarvan leiden. In de eerste plaats omvatten de CBS-gegevens alle geregistreerde personenauto's, terwijl de gegevens van het SWOV-onderzoek uiteindelijk afkomstig zijn uit het rijdend park. In de tweede plaats is niet gezegd dat ieder type personenauto een zelfde ongevallenkans heeft. Vooral verschillen in afgelegde kilometers en verschillen tussen andere ongevallenrisicobepalende factoren (soort rit, bestuurderseigenschappen) hoeven voor ieder autotype niet gelijk te zijn.

De vergelijking is dan ook meer een illustratie van eventuele verschillen in samenstelling van de voertuigparken en geeft aan of het bij benadering gelukt is de steekproef representatief te krijgen.

In Tabel 8 is een overzicht gegeven van de merken van personenauto's die bij het onderzoek zijn betrokken. In de tabel zijn opgenomen het aantal personenauto's in het O-bestand (response + non-response), het aantal in de responsegroep en de CBS-cijfers van het personenautopark.

De parkcijfers van het CBS geven de stand van zaken per 1 augustus van een bepaald jaar. Voor de vergelijking is gekozen voor de statistiek per 1 augustus 1976. Het park bestaat volgens deze gegevens uit 3.768.216 personenauto's, waarvan 3.270.475 met een recenter bouwjaar dan 1968. De bij het SWOV-onderzoek geselecteerde merken en/of typen maken daarvan 2.887.049 personenauto's uit. Dit is 76,6% van alle tot het park 1976 behorende personenauto's.

Uit Tabel 8 blijkt de grote overeenkomst tussen het onderzoekbestand als totaal en de responsegroep, en de geringe verschillen met het CBS-park.

Er is maar één echte uitschieter te weten het merk Opel waarvan er ruim 18% in het O-bestand aanwezig is tegenover ruim 13% in het park.

Hierbij dient aangetekend te worden dat de verkopen van dat merk een duidelijk gunstige ontwikkeling toonden die wel in het O-bestand (t/m juli 1977) is meegenomen, maar niet in het CBS-bestand (t/m juli 1976). Voorts is goed denkbaar dat het merk door de keuze van schouwadressen wat oververtegenwoordigd is.

#### 7.2.5. Aanwezigheid en gebruik van autogordels (SWOV-enquêtes)

Jaarlijks voert de SWOV enquêtes uit met betrekking tot de aanwezigheid en



gebruik van autogordels. De enquêtes vonden ten tijde van het ongevallenonderzoek plaats bij benzinestations binnen en buiten de bebouwde kom verspreid over heel Nederland.

Voor de representativiteit zijn de resultaten van belang van de enquêtes die in de jaren 1976 en 1977 zijn gehouden (SWOV, 1977). In Tabel 9 zijn de gemiddelde waarden van beide enquêtejaren verwerkt. Aangezien bij het ongevallenonderzoek de bouwjaren van vóór 1969 buiten beschouwing zijn gebleven, zijn de in de tabel opgenomen enquétcijfers gebaseerd op de jaren 1969 t/m 1977.

Uit de tabel blijkt dat met betrekking tot de gordelaanwezigheid een gering verschil (0,5%) is tussen het O-bestand en de enquêtes. Groot is het verschil voor gordelgebruik: in het O-bestand ligt deze 16% hoger dan bij de enquêteresultaten. Bij een nadere uitsplitsing blijkt het verschil voor binnen de bebouwde kom aanzienlijk groter dan voor buiten de bebouwde kom (draagpercentages bij het O-bestand resp. 23 en 9% hoger dan bij de enquêtes).

Op zich is het aannemelijk dat bij het ongevallenonderzoek een hoger draagpercentage wordt gevonden dan bij de enquêtes. We zagen reeds bij de beschouwing van de response versus non-response dat de gordelaanwezigheid bij de responsegroep groter was. Aangenomen mag worden dat gordeldragers ook eerder zullen responderen dan niet-gordeldragers. Zelfs zou men kunnen stellen dat gordeldragers minder bij ongevallen betrokken zijn vanwege het feit dat ze meer veiligheid-"minded" zijn.

Als laatste punt wordt aangevoerd dat bij respondenten sprake is van een beweerd gedrag over het gordeldragen. In een bepaald aantal gevallen zou best sprake kunnen zijn van een onjuiste opgave vanwege een (ongefundeerde) angst voor eventuele gevolgen met betrekking tot de verzekering en politie of justitie.

Bovenstaande punten bieden echter geen aanknopingspunten voor de verklaring van het aangegeven verschil tussen het draagpercentage voor binnen en buiten de bebouwde kom. Het is evenwel denkbaar dat de ongevallen van binnen de bebouwde kom zich in verhouding meer op de uitvalswegen hebben voorgedaan. Uit de gegevens van de gordelenquêtes is bekend dat het draagpercentage hier hoger is dan in gebieden met dichtere bebouwing. Aangezien bij de gegevensverwerking van het ongevallenonderzoek geen aandacht is besteed aan een nadere locatieverdeling voor binnen de bebouwde kom, is op dit moment niets concreters te zeggen.

### 7.3. Conclusies over de representativiteit

Via verschillende wegen is inzicht verkregen in verschillen tussen de response- en de non-responsegroep binnen het bestand van het onderzoek. Verschillen zijn aanwezig bij de bouwjaarverdeling en daaraan gekoppeld de aanwezigheid en het type van de autogordel bij de bestuurder. Bij de responsegroep vinden we significant meer auto's met nieuwere bouwjaren (verschil per bouwjaar van max. 3%) en 6% meer auto's met driepuntsgordels dan bij de non-responsegroep. Hoewel er ook significante verschillen gevonden zijn tussen de response- en de non-responsegroep op de kenmerken "schadebreedte en -diepte", zijn de verschillen per schadeklasse zeer gering (max. 1%).

Met betrekking tot de representativiteit ten opzichte van externe bestanden is het volgende vastgesteld.

Vergelijking van het O-bestand met het SWOV-bestand van overleden slachtoffers en het VOR-bestand met slachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen, blijkt in het onderzoekbestand de leeftijdsgroep 15 t/m 24-jarigen met ca. 10% ondervertegenwoordigd te zijn. De overige geconstateerde verschillen liggen in de orde van grootte tot 5%. Enkele andere verschillen zijn te verklaren door de gekozen rayonindeling van de schouwadressen.

Vergelijking van de ernst van het letsel aan de hand van de slachtoffers opgenomen in ziekenhuizen (SMR-bestand) heeft opgeleverd dat in het onderzoekbestand een ondervertegenwoordiging is aan beenletsels en een oververtegenwoordiging aan rompletsels (het verschil met het SMR-bestand van resp. 7,5 en 9% is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de wijze van coderen).

De bepaling van de representativiteit voor merken personenauto's is niet goed mogelijk aangezien bij het ongevallenonderzoek een steekproef is getrokken uit het "rijdend" park en het vergelijkingsbestand van het CBS betrekking heeft op het "administratieve" park. Als indicatie kan evenwel worden aangegeven dat de verdelingen naar automerk goed op elkaar blijken te passen, waarbij één merk in het onderzoekbestand een duidelijk groter aandeel heeft dan in het totale park volgens CBS-gegevens.

De gordeldraagpercentages liggen bij het onderzoekbestand gemiddeld 16% hoger ten opzichte van de jaarlijks uitgevoerde enquêtes met betrekking tot gordelaanwezigheid en gebruik. Hoewel het verschil verklaarbaar lijkt,

dient bij analyses en beschouwingen over de generaliseerbaarheid hier rekening mee gehouden te worden.

De vaststelling van de representativiteit van het onderzoekbestand kon slechts geschieden door vergelijking van deelbestanden met andere bestanden die geen van alle op zich volledig representatief waren. De daarbij gevonden verschillen zijn over het algemeen relatief gering en deels te verklaren uit het verschil in de aard van de verschillende gebruikte bestanden ten opzichte van de deelbestanden uit het onderzoek.

Met de over- of onderrepresentatie van bepaalde groepen (zoals jongeren bij de doden, letseltypen bij de gewonden die in ziekenhuizen werden opgenomen, gordelgebruikers, vooral binnen de bebouwde kom) kan echter, bij op die parameters gerichte analyses, rekening worden gehouden alvorens generaliseerbare conclusies te trekken.

Er kan dan ook geconcludeerd worden dat het onderzoekbestand in zijn algemeenheid als bruikbaar representatief mag worden beschouwd.



## 8. RESULTATEN VAN DE FREQUENTIETELLINGEN

In totaliteit bevat het bestand gegevens van 8173 ongevallen met personenauto's. Dit hoofdstuk geeft de resultaten van de belangrijkste frequentietellingen. Voor de resultaten van analyses (relaties tussen diverse variabelen) wordt naar het volgende hoofdstuk verwezen.

In het vorige hoofdstuk zijn reeds van diverse variabelen de uitkomsten gegeven. Dit heeft evenwel betrekking op specifieke groepen uit het bestand (bijv. alleen de ongevallen waarbij sprake was van ziekenhuisopname). In het onderstaande zullen van het gehele bestand de uitkomsten van de belangrijkste variabelen worden gegeven, waarbij onderscheid wordt gemaakt in gegevens betreffende het ongeval, het voertuig en de inzittenden (zie Tabel 10).

### 8.1. Algemene gegevens over de ongevallen

De helft van de ongevallen heeft buiten de bebouwde kom plaats gevonden. De meeste ongevallen hebben plaatsgevonden op wegen met gemengd verkeer (48%); het aandeel van ongevallen op wegen met gescheiden rijbanen bedroeg 22% en op overige wegtypen 29%.

Bij het merendeel van de ongevallen (73%) waren andere rijdende voertuigen betrokken. Bij 26% van de ongevallen was geen andere verkeersdeelnemer betrokken: vast-voorwerp ongevallen 17% en eenzijdige ongevallen (roll-over e.d.) 9%. De restgroep (1,5%) had betrekking op aanrijdingen met dieren en op "onbekend".

Als we het aandeel van "andere rijdende voertuigen" op 100% stellen, kan de volgende verdeling van de betrokken voertuigtypen worden gegeven: personenauto 82%, bestelauto 4%, vrachtauto 12%. De categorieën trein + tram, motorfiets + scooter en bromfiets + fiets scoorden alle met minder dan 1%. Ongevallen met voetgangers treffen we helemaal niet aan, aangezien bij dit type ongeval de schade aan de personenauto gering is, zodat niet voldaan wordt aan het bij het onderzoek gestelde schadecriterium (zie Hoofdstuk 5).

### 8.2. Gegevens over de voertuigen

In deze paragraaf komt de voertuigschade en de aanwezigheid van en schade aan beveiligingsmiddelen aan de orde.

De botsrichting (de hoek waaronder de aanrijding plaats vond) is in Afbeelding 1 op een cirkel met een uurverdeling weergegeven. Een frontale aanrijding (botsrichting 11, 12 en 1) is in 57% van de gevallen voorgekomen en een aanrijding van achteren (botsrichting 5, 6 en 7) in 10%. Hiervan is het aandeel van de combinatie frontaal/achter (kop-staart-botsingen) 2%. Flankaanrijdingen zijn links (botsrichting 8, 9 en 10) iets vaker opgetreden dan rechts (botsrichting 2, 3 en 4); de percentages zijn resp. 14 en 11%. In 8% van de gevallen was sprake van een roll-over.

Van de 8173 schadegevallen is 26 keer (0,3%) het voertuig in brand geraakt; hiervan was in 8 gevallen sprake van brand in het compartiment. Bij 160 voertuigen is waterschade geconstateerd; in de helft van de gevallen was sprake van flinke waterschade.

De omvang van de schade, uitgedrukt in de schadediepte, bedroeg in 32% van de gevallen niet meer dan 20 cm. Een schadediepte van 20-40 cm kwam 47% voor en schadedieptes boven de 40 cm 20%. Deze schades resulteerden in 38% van de gevallen in inwendige schade van het compartiment. Het aandeel van inwendige schadediepte van meer dan 20 cm was hiervan 15% en meer dan 40 cm 4%.

De locaties waar deze inwendige schades optraden, is op Afbeelding 2 weergegeven. Hieruit is af te leiden dat op de bestuurdersplaats in 39% van de gevallen sprake was van compartimentverkleining; voor de rechter voorzitplaats en de plaatsen achterin bedroegen de percentages resp. 33 en 28%.

Door de technische schouwploegen is verder nagegaan in hoeverre de portieren al-of-niet goed functioneerden. Van de voorportieren functioneerde 65% goed. In 15% van de gevallen konden de portieren niet en in 9% moeilijk geopend worden. Het niet kunnen sluiten trad in 11% van de gevallen op. Van de voertuigen met achterportieren kon 14% niet worden geopend. "Moeilijk open" en "niet sluiten" werd resp. 4 en 5% geconstateerd.

Van de 8173 voertuigen was 47% uitgerust met een "veiligheids"stuurkolom. In 82% van de gevallen hebben er tijdens de botsing geen uitwendige krachten op de stuurkolom gewerkt. Van de 1469 gevallen dat hiervan wel sprake was, is de volgende verdeling te geven: stuurkolom niet naar binnen: 78%; stuurkolom wel gewerkt en meer dan 5 cm in compartiment gedrukt: 15%; niet of gedeeltelijk gewerkt en meer dan 5 cm in compartiment gedrukt: 6%.

Vastgesteld is dat bij de stuurkolommen die niet met een veiligheidsvoorziening waren uitgerust in 31% van de gevallen de stuurkolom meer dan 5 cm in het compartiment zijn gedrukt (10% meer dan bij de "veiligheids"stuurkolommen).

Tijdens de aanrijding kunnen inzittenden in aanraking komen met interieurdelen. Op grond van "sporen" is door de schouwploegen vastgesteld dat de volgende interieurdelen in meer dan 10% van de gevallen zijn geraakt: spiegel 18%, dashboard voorkant 12%, dashboard onderkant 18% en stuurwiel 17%. Tussen de 5 en 10% van de gevallen is contact opgetreden met: voorruit 9%, zonneklep 9%, dashboard bovenzijde 5%, onderkant stuurkolom 9% en portier linksvoor 10% (NB. Deze gegevens zijn niet in de tabel opgenomen).

Rugleuning van de voorstoelen kunnen bij een achteraanrijding naar achter verbuigen; bij een frontale aanrijding kunnen ze naar voren verbuigen vanwege de aanwezigheid van inzittenden achterin. Dergelijke deformaties zijn in 8% van de gevallen geconstateerd. Hierbij zijn redelijk grote verschillen tussen de stoelen links en rechts vastgesteld. Van de verbogen leuning van de stoel linksvoor is bij 76% sprake van verbuiging naar achter en bij 24% naar voren. Voor de stoel rechtsvoor zijn de percentages resp. 58 en 42%. Deze verschillen hangen samen met de bezettingsgraad van het voertuig en de zitplaats van de inzittenden.

Vaste hoofdsteunen waren in 22% van de gevallen aanwezig en opzetbare (losse) steunen in 4%. Vervorming van de steunen trad slechts 74 keer op (2%). In bijna de helft van die gevallen was sprake van een forse vervorming.

Op de voorzitplaatsen waren bij 93% van de geschouwde voertuigen gordels aanwezig. De verdeling naar type is als volgt: driepuntsgordel 63%, heupgordel 29% en diagonaalgordel 8%. Van deze gordels was 15% voorzien van een automatisch oprolsysteem.

Op de achterzitplaatsen waren slechts in 3% van de voertuigen gordels aanwezig; in de meeste gevallen betrof dit heupgordels (81%).

Volgens opgave van de bestuurders (of andere direct betrokkenen) waren op de achterbank in totaal 529 kinderbeveiligingsmiddelen aanwezig. Dit was in 2% van de personenauto's. Verdeeld naar zitplaatsen achter bedroeg de aanwezigheid: links, midden en rechts resp. 30, 28 en 41%. Een verdeling

naar het type beveiligingsmiddel geeft het volgende resultaat: zitje van kunststof 30%, buisframe zitje eveneens 30% en gordeltje 40%.

Nagegaan is in hoeverre defecten zijn opgetreden bij de 15.200 gordels op de voorzitplaatsen. Bij 87 gordels (0,6%) zijn defecten aan de gordelband en/of bevestigingspunten opgetreden en bij 63 (0,4%) defecten aan de sluiting.

In hoeverre de gordels gedragen zijn, zal in Hoofdstuk 9 (resultaten van analyses) aan de orde komen.

### 8.3. Gegevens over de inzittenden

Bij de 8173 ongevallen van het bestand waren 13671 inzittenden betrokken: een bezettingsgraad van 1,7. Bij 59% van de ongevallen was alleen een bestuurder betrokken. In 25% van de gevallen was één passagier aanwezig en in 16% twee of meer passagiers. In totaal zaten 96 kinderen bij andere passagiers op schoot en lagen 29 kinderen in een reiswieg.

Van de inzittenden was 66% een man. Op de leeftijdverdeling is uitgebreid in Hoofdstuk 7 (Representativiteit) ingegaan.

Van alle inzittenden raakte 66% niet gewond. Licht gewond raakten 3056 inzittenden (22%). Hiervan is 13% ambulantly behandeld. 1420 inzittenden (10%) werden in een ziekenhuis opgenomen. Overleden zijn 203 inzittenden (1,5%); van deze groep is in bijna 1/3 van de gevallen niets van de aard van het letsel bekend vanwege het ontbreken van medische gegevens van specialisten.

Als de aard van het dodelijk ongeval wel bekend was (bij 144 overleden slachtoffers = 100%) was de belangrijkste hoofd-doodsoorzaak hersenletsel (64%). De overige letseltypen als gevolg waarvan het slachtoffer overleed waren: inwendig letsel (13%), nekletsel (11%), complicaties (4%), verdrinking (3,5%), aorta-ruptuur (3,5%) en verbranding (0,7%).

Bij de ongevallen zijn 307 inzittenden uit de auto geslingerd (2,2% van alle inzittenden). Omtrent zitplaats kunnen de volgende percentages worden gegeven: bestuurder 59%, passagier rechtsvoor 23%, passagiers achterin 18% (alle gerelateerd aan het aantal uitgeslingerden). De wijze waarop dit uitslingeren plaats vond was als volgt: door de voorruit (22%), door een portier (56%) en overig (22%).



## 9. RESULTATEN VAN DE ANALYSES

### 9.1. Algemeen

Het opgebouwde bestand van 8173 ongevallen met kenmerken van het ongeval, het voertuig, de inzittenden en het letsel bevat vele variabelen die een onderlinge samenhang hebben. Van belang is deze samenhang te onderzoeken om te kunnen bepalen of en in welke mate de diverse variabelen van invloed zijn op de kans op (ernstig) letsel. Hiertoe zijn analyses uitgevoerd. Het doel van de uitgevoerde analyses was tweërlei: exploratief en vaststelling van bepaalde effectiviteiten. Bij het exploratieve deel ter bepaling van de invloed van grootheden en verbanden is gebruik gemaakt van de analysetechniek CANALS. Voor berekeningen aangaande de effectiviteit van bepaalde voorzieningen zijn twee- en meervoudige crossingen uitgevoerd.

Multivariate analysetechnieken als CANALS zijn geschikt om kwalitatieve gegevens te analyseren (Hoek & Oppe, 1981). Er kunnen correlaties mee worden vastgesteld waarmee de zwakte en sterkte van een statistisch verband in kwalitatieve kunnen worden beschreven.

Als een nadeel van een techniek als CANALS kan worden genoemd dat alleen een eerste-orde-interactie kan worden beschreven. Het bestand bevat evenwel vele hogere-orde-interacties. Een beschrijving op het niveau van de eerste orde geeft derhalve moeilijk te interpreteren resultaten.

Bij het hier beschreven ongevallenonderzoek is CANALS verder toegepast om de diverse niet-metrische schalingen van kenmerken (bijv. de letselernst) om te zetten in metrische schalingen.

De uitgevoerde analyses kunnen in drie hoofdgroepen worden onderscheiden:

1. Analyses van de letselernst voor de vaststelling van een metrische schaling van de MAIS die als predictor kan worden gehanteerd.
2. Analyses van schadeparameters, bedoeld om te komen tot datareductie en uiteindelijk tot een parameter waarmee de botsernst van het voertuig kan worden vastgelegd.
3. Analyses voor de vaststelling van de invloed van specifieke grootheden op de letselernst.

Geconcludeerd kan worden dat de mate van correlatie over de hele linie lager uitviel dan was verwacht. Mogelijk waren de verwachtingen te hoog gespannen. Duidelijk is dat een botsing zodanig gecompliceerd is dat vele

factoren bijdragen aan het al-dan-niet optreden van (ernstig) letsel; de invloed van individuele factoren kan daardoor gering zijn. Verder kan worden geconcludeerd dat CANALS een uitermate goed instrument is voor de transformatie van nominale en ordinale schalen in metrische schalen. De opzet, uitvoering, resultaten en discussie van en omtrent de uitgevoerde analyses zijn uitgebreid beschreven. In het kader van deze rapportage voert het te ver deze beschrijvingen als bijlagen op te nemen. Voor de wetenschappelijke verantwoording zijn ze ter beschikking.

Voor de effectiviteitsberekening van bepaalde voorzieningen (autogordels en hoofdsteunen bijvoorbeeld) zijn analyses met kruistabellen uitgevoerd. Met behulp van de chi-kwadraattoets is de statistische significantie onderzocht. Aangezien bij bestanden met vele samenhangende variabelen tweevoudige verbanden te weinig kunnen verklaren, hebben ook analyses op meervoudige kruistabellen plaatsgevonden.

Van de uitgevoerde analyses met CANALS zijn in de volgende paragraaf een beschrijving en resultaten van de bepaling van de parameter voor de botsernst van het voertuig opgenomen. In de paragrafen 9.3 t/m 9.5 zijn de resultaten van de twee- en meervoudige crossingen beschreven.

## 9.2. Parameter voor de botsernst

Als men van bepaalde beveiligingsmiddelen de effectiviteit wil vaststellen, dient dit bij voorkeur gerelateerd te worden aan de botsernst. Immers bij bijvoorbeeld zeer lichte aanrijdingen zal het dragen van een autogordel een gering of geen effect hebben op het ontstaan van letsel. Het effect mag groter worden verondersteld als de botsernst groter is. Boven een bepaalde grens in botsernst zal een vermindering van de effectiviteit verwacht mogen worden.

De botsernst kan als objectieve maat worden gehanteerd om de grootte van de uitwendige krachten vast te stellen waaraan het voertuig tijdens de aanrijding onderhevig is geweest.

De eerste verkennende analyses hadden betrekking op het bepalen van kenmerken waarin de botsernst kan worden uitgedrukt. Hiertoe zijn de volgende bij het ongevalsonderzoek geïnventariseerde kenmerken onderzocht: snelheid, schadebreedte, schadediepte, schadehoogte en inwendige schade.

Met analyses waarbij CANALS als analysetechniek is toegepast, is vastgesteld de mate waarin genoemde kenmerken bijgedragen hebben aan de verklaring voor de ernst van het letsel. Voor dit laatste is de MAIS (maximum AIS) gehanteerd; deze drukt de totale letselernst van een inzittende uit (voor een nadere uiteenzetting zie par. 6.2). Bij de analyse is alleen de MAIS van de bestuurder beschouwd, aangezien deze inzittende als enige bij alle geïnventariseerde ongevallen was betrokken.

Uit de eerste resultaten bleek dat de geselecteerde kenmerken voor de grootte van de MAIS, laag scoorden, met als uitzondering het kenmerk "schadediepte". Deze lage score is op zich niet verwonderlijk, daar een botsing een gecompliceerd proces is dat zich moeilijk met één kenmerk laat beschrijven. Hoewel het kenmerk "snelheid" in relatie met de botsernst een belangrijke parameter is, is de score laag vanwege een aantal redenen: de snelheid is in het bestand opgenomen als een ruwe schatting van de bestuurder of betrokkenen; de snelheid van de botspartner is niet of in beperkte mate bekend; de relatie tussen snelheid en MAIS is onduidelijk door het verloop van sommige typen aanrijdingen (denk hierbij bijvoorbeeld aan optredende rotaties en resterende snelheden na de botsing).

De redelijke score van "schadediepte" bood aanknopingspunten dit kenmerk te combineren met onder andere de schadebreedte. Immers een diepe indeuking met een geringe breedte geeft lagere vertragingswaarden van het voertuig (en daarmee een geringere letselernst) dan dezelfde indeuking met een breed oppervlak.

Nadere analyses voor de vaststelling van de score met de MAIS (zie Tabel 11) gaf voor de combinatie schadediepte en schadebreedte (in totaal 16 klassen) een correlatie van 0,42 te zien (1,0 is de maximale score). Een zorgvuldige rangschikking tot slechts vier klassen gaf geen duidelijke verslechtering: correlatie van 0,40. De hoogste scores werden bereikt bij uitbreiding van deze combinatie met de kenmerken "locatie schade" en "inwendige schade" (correlatie tot 0,49). Het aantal klassen was hierbij echter groot.

Na diverse uitgevoerde reducties van het aantal klassen is vastgesteld dat de combinatie schadediepte en schadebreedte met het kenmerk "wel/geen inwendige schade" (totaal 8 klassen) met een correlatie van 0,46 als een optimale parameter voor de botsernst kan worden beschouwd.

Aangezien deze parameter in een laat stadium van het onderzoek bruikbaar bleek, is hij niet gehanteerd voor de vaststelling van de effectiviteit van autogordels en andere veiligheidsvoorzieningen.

### 9.3. Effectiviteit per gordeltype

Gelijktijdig met de hierboven beschreven analyses, zijn twee- en drievoudige crossingen uitgevoerd ter vaststelling van de effectiviteit van de afzonderlijke gordeltypen. De gordeleffectiviteit wordt hier uitgedrukt in het verschil tussen het relatieve aantal doden van de niet-gordel dragers en wel-gordel dragers ten opzichte van het relatieve aantal doden van de niet-gordel dragers. Deze berekeningsmethode is verantwoord bij een groot bestand waarbij kan worden aangenomen dat voor andere kenmerken geen significante verschillen zijn tussen dragers en niet-dragers. In de volgende paragraaf wordt hierop teruggekomen.

Hoewel de effectiviteit van de gordel voor elke inzittendenplaats apart kan worden berekend, beperkt dit rapport zich tot de bestuurdersplaats, vanwege de reden genoemd in de vorige paragraaf. Verder zijn alleen die voertuigen bij de berekening betrokken waarin een gordel op de bestuurdersplaats was gemonteerd en waarvan bekend was dat de bestuurder de gordel al-dan-niet had gedragen (in totaal 7526 van de 8173 schadegevallen).

In Tabel 12 is voor alle gordeltypen het aantal ongevallen en doden uitgesplitst naar dragen en niet-dragen. Hieruit blijkt een draagpercentage van 75%.

De effectiviteit van de gordel, eveneens in Tabel 12 opgenomen, is als volgt berekend:

effectiviteit =

$$\frac{\% \text{ doden van de niet-gordel dragers} - \% \text{ doden van de gordel dragers}}{\% \text{ doden van de niet-gordel dragers}} \times 100\%$$

In de tabel is een berekeningsvoorbeeld opgenomen. De berekende effectiviteiten hebben alleen betrekking op de overleden slachtoffers; even goed kan voor elke letseler ernst een effectiviteitsberekening worden uitgevoerd. Voor alle typen gordels te zamen is de gordeleffectiviteit 77%. De grootste effectiviteit wordt bereikt met de driepuntsgordel: zonder rolautomaat 83% en met rolautomaat 84%. De heupgordel scoort met 69% beduidend lager. Vanwege de geringe aantallen is de (lage) waarde van de diagonaalgordel niet significant.



#### 9.4. Creëren en toetsen van het bestuurdersbestand

Het effect van het al-dan-niet dragen van de autogordel is naast het kenmerk "gordeltype" voor diverse andere kenmerken onderzocht. Deze kenmerken zijn te splitsen in de kenmerken van ongevallen, persoonskenmerken, voertuigkenmerken en schadekenmerken. Ook nu zal het effect alleen voor de bestuurder worden beschreven.

Aangezien bij de aangegeven kenmerken in een aantal gevallen de variabele "onbekend" voorkomt, is voor de eenvoud van de crossingen gesteld dat de betreffende schadegevallen buiten beschouwing dienden te blijven (504 gevallen). Hierbij is een uitzondering gemaakt voor de persoonskenmerken "lengte" en "gewicht". Aangezien deze kenmerken voor de overleden slachtoffers zeer vaak "onbekend" gebleken zijn (in meer dan de helft van de gevallen), zou als deze schadegevallen er uit zouden worden gelaten, het bestand zeer fors gereduceerd worden.

De uitwerking van het bovenstaande resulteerde in een bestand (het zogenaamde bestuurdersbestand) met 7669 schadegevallen. De gevolgen van het weglaten van de 504 gevallen (6%) zijn onderzocht voor de verdeling van de MAIS. Uit Tabel 13 blijkt dat de optredende verschillen duidelijk niet-significant zijn, zodat van een verantwoorde datareductie gesproken kan worden.

Aangezien gordeleffectiviteit met betrekking tot de diverse kenmerken voor een belangrijk deel wordt bepaald door een verhouding tussen dragers en niet-dragers, is onderzocht op welke kenmerken er verschil is tussen de dragers en de niet-dragers.

Het blijkt dat

- gordel dragers vaker 35 jaar en ouder zijn;
- de snelheid vóór botsen bij gordel dragers vaker lager is dan bij niet-gordel dragers;
- gordel dragers vaker in minder ernstige beschadigde voertuigen zaten.

Op zich is dit een ondersteuning van het beeld: de jongere automobilisten dragen vaker geen gordel - zitten ook vaker in oudere auto's waar de aanwezigheid van gordels ten tijde van het onderzoek geringer was dan bij de nieuwere auto's - en rijden vaker sneller waardoor de ernst van een botsing groter is. Voor opmerkingen aangaande de representativiteit van het bestand voor leeftijd van de bestuurder kan worden verwezen naar Hoofdstuk 7 Representativiteit.

Verder is nagegaan wat de invloed afzonderlijk is van de diverse geselecte-

teerde kenmerken op de gordeleffectiviteit (Tabel 14). De ongecorrigeerde effectiviteit bedraagt 76,1%. De correcties voor de diverse ongevals-, voertuig- en persoonskenmerken zijn gering (van -2,0 tot +2,1). Corrigeren voor schadekenmerken heeft meer invloed (afwijking -5,3). Geconcludeerd kan worden dat verschillen niet groot zijn en dat de ongecorrigeerde tabellen in ieder geval een goede indicatie geven.

In par. 7.2.5 is vastgesteld dat het gerapporteerde gordelgebruik in het onderzoekbestand beduidend hoger ligt dan uit de jaarlijkse gordelenquêtes van de SWOV is gemeten, vooral bij ritten binnen de bebouwde kom. Een deel van dit verschil moet worden toegeschreven aan het ten onrechte responderen dat de gordel gedragen werd, om wat voor reden ook. Voor de berekening van de totale gordeleffectiviteit in dit hoofdstuk is het van belang te weten in hoeverre het "draagverschil" die berekening verstoort.

In de formule worden de overleden slachtoffers onder de gordel dragers en niet-gordel dragers gerelateerd aan het totale aantal gordel dragers of niet-gordel dragers. Als het werkelijke aantal overleden gordel dragers in dezelfde verhouding lager ligt als de totale groep gordel dragers, neemt de gordeleffectiviteit in geringe mate toe. Als de verhouding niet gelijk is kan de richting van de verschuiving zowel positief als negatief zijn. Aangezien niets over deze verhouding bekend is, leidt dit tot de conclusie dat het berekende gordeleffect met de nodige omzichtigheid moet worden toegepast, zodanig dat nooit te optimistische resultaten worden bepaald.

#### 9.5. Gordeleffectiviteit naar geselecteerde kenmerken

Het gecreëerde bestuurdersbestand bevat variabelen van de volgende kenmerken:

- ongevalskenmerken: botspartner, botstype, snelheid, uitslingeren
- persoonskenmerken: geslacht, leeftijd, lengte, gewicht
- voertuigkenmerken: bouwjaar, massa, lengte, breedte
- schadekenmerken : schade-omvang, inwendige deformatie.

In de Tabellen 15B t/m O is per variabele het aantal ongevallen en doden aangegeven, het aantal doden per 100 ongevallen met een onderverdeling naar niet-dragers en dragers van gordels en de effectiviteit van de gordel.

De in de tabellen genoemde effectiviteitscijfers per afzonderlijke categorie zijn indicatief bedoeld. In diverse gevallen zijn namelijk de absolute

aantallen doden waarop de effectiviteitsberekening is gebaseerd zodanig klein dat het effect of niet significant is of de marge zeer groot. In Tabel 15A is een totaal overzicht gegeven van de 7669 ongevallen van het bestuurdersbestand. Uit deze tabel blijkt dat het percentage gordel-dragers van dit bestand 70,1% is. In totaal zijn 114 bestuurders omgekomen: 1,49 doden per 100 ongevallen; uitgesplitst naar niet-dragers en dragers is dit resp. 3,18 en 0,76 doden per 100 ongevallen. Hieruit volgt een gordeleffectiviteit van 76,1%.

Ongevalskenmerk: botspartner (Tabel 15B)

Als botspartner van de in het bestand opgenomen personenauto's, komt de categorie "personenauto + bestelauto" met een aandeel van 63% het meest voor. De vrachtauto is als botspartner met 9% in het bestand vertegenwoordigd. In de overige gevallen is de "botspartner" een vast voorwerp (paal, boom e.d.) of betreft het de categorie "berm + weg" (roll-overs, slootongevallen e.d.).

Naar botsernst scoren de vrachtauto en de boom het hoogst met 4 doden per 100 ongevallen. Bij deze ernstige ongevallen is de gordeleffectiviteit relatief gering (< 67%). De categorie "berm + weg" geeft 1,7 doden per 100 ongevallen en de overige categorieën incl. "personenauto + bestel" ca. 1 en lager; de gordeleffectiviteit is hierbij boven het gemiddelde.

Ongevalskenmerk: botstype (Tabel 15C)

Frontale aanrijdingen komen het meest voor (56%), gevolgd door flankaanrijdingen (25%). Dit laatste type geeft bij uitsplitsing naar linker- en rechterflank percentages van resp. 14 en 11. Achteraanrijdingen en roll-overs zijn met resp. 9 en 8% vertegenwoordigd. Kettingbotsingen komen weinig voor (2%).

Flankbotsingen geven de meeste doden: ruim 2 doden per 100 ongevallen; hierbij is er weinig verschil tussen links en rechts. De gordeleffectiviteit is bij rechter-flankbotsingen beduidend hoger dan bij linker-flankbotsingen (resp. 83 en 71%). Aangezien alleen de bestuurdersplaats in ogenschouw is genomen, is dit een verklaarbaar verschil.

De effectiviteit van de gordel bij de andere typen botsingen liggen op het gemiddelde niveau.

Ongevalskenmerk: snelheid voor de aanrijding (Tabel 15D)

Gehanteerd zijn de door de bestuurder (of andere betrokkenen) geschatte

voertuigsnelheid vóór de aanrijding. De onderstaande beschrijvingen zijn in verband hiermee indicatief bedoeld.

De volgende klassen zijn onderscheiden: stilstand, 1-25 km/uur, 25-50 km/uur, 50-75 km/uur en > 75 km/uur. Het aandeel van "stilstand" bedraagt 7%, van de klasse 25-50 km/uur 35% en van de overige klassen 17 tot 23%.

Snelheden onder de 50 km/uur geven de minste doden per 100 ongevallen (< 0,7); de effectiviteit van de gordel varieert in dit snelheidsgebied om onduidelijke redenen sterk: de klasse van 1-25 km/uur 84% en van 25-50 km/uur 57%. De hogere snelheidsklassen 50-75 km/uur en >75 km/uur geven resp. 2,1 en 4,3 doden per 100 ongevallen. De gordeleffectiviteit is hierbij voor de lagere snelheidsklasse iets lager dan voor de hoogste klasse (resp. 71 en 77%).

#### Ongevalskenmerk: uitslingeren (Tabel 15E)

In 2,1% van de gevallen blijkt de bestuurder uit de auto te zijn geslingerd, hierbij zijn 24 bestuurders omgekomen, zodat het aantal doden per 100 ongevallen bijzonder hoog is (14,7). Geen van de omgekomen bestuurders droeg een autogordel; de gordeleffectiviteit is dan ook maximaal (100%). Het uitslingereffect is van veel invloed op het gemiddelde van de gordel-effectiviteit: deze bedraagt inclusief het uitslingeren 76% en zonder uitslingeren 66%.

#### Kenmerk van de bestuurder: geslacht (Tabel 15F)

Ongevallen met mannelijke bestuurders geven beduidend meer doden per 100 ongevallen dan met vrouwelijke bestuurders (1,6 versus 1,0). Verder is de gordeleffectiviteit bij mannen gunstiger dan bij vrouwen (77 versus 69%). De hier gesignaleerde verschillen zullen te maken hebben met het verschil in de typen aanrijdingen (en de ernst hiervan) waar mannen en vrouwen bij betrokken zijn.

#### Kenmerk van de bestuurder: leeftijd (Tabel 15G)

De leeftijden zijn verdeeld in klasse van 10 jaar met als uitzondering de klassen <25 jaar en >65 jaar.

In de leeftijdsklassen tussen 25 en 65 jaar varieert het aantal doden per 100 ongevallen gering (van 1,5 tot 2,1). Beduidend groter is het verschil tussen de jongste en oudste bestuurders: het aantal doden per 100 ongevallen bedraagt resp. 0,8 en 3,1. De gordeleffectiviteit ligt voor beide leeftijdsklassen op een vergelijkbaar niveau (resp. 75 en 78%).

De gordeleffectiviteit varieert voor de andere leeftijdscategorieën sterk: van 63% voor de klasse 36-45 jaar tot 90% voor de klasse 56-65 jaar.

Kenmerk van de bestuurder: lengte (Tabel 15H)

Ten aanzien van het aantal doden per 100 ongevallen is tussen de verschillende lengteklassen (oplopend met 10 cm) geen duidelijk patroon te herkennen. Tussen de lengteklassen in het gebied van 161 tot 190 cm blijkt met betrekking tot de gordeleffectiviteit wel een duidelijk beeld: bij toenemende lengte neemt de effectiviteit af (van 89% tot 58%).

Kenmerk van de bestuurder: gewicht (Tabel 15I)

Zwaardere bestuurders (> 80 kg) geven gemiddeld gezien tweemaal zoveel doden per 100 ongevallen dan de lichtere bestuurders (< 80 kg) (gemiddeld 1,0 versus 0,5 doden per 100 ongevallen). Mogelijk speelt de invloed van het geslacht van de bestuurder hierbij een rol.

De gordeleffectiviteit van de diverse gewichtsklassen toont een wisselvallig beeld.

Voertuigkenmerk: bouwjaar (Tabel 15J)

De bouwjaren 1969 + 1970 zijn met een aandeel van 4% van de ongevallen duidelijk ondervertegenwoordigd. Het aandeel van de combinatie "1971 + 1972" bedraagt 18%. De overige bouwjaren (1973 t/m 1977) zijn afzonderlijk in de tabel opgenomen met een aandeel dat varieert van 12 tot 22%.

Het bouwjaar 1977 geeft de minste doden per 100 ongevallen (1,1) en de combinatie 1969 + 1970 de meeste (2,9). In het laatste geval is de gordeleffectiviteit zelfs negatief. Voor de rest van de bouwjaren blijkt geen verband tussen de ouderdom van het voertuig en de gordeleffectiviteit.

Voertuigkenmerk: massa (Tabel 15K)

Naar de massa zijn de voertuigen verdeeld in klassen van 100 kg oplopend. Het blijkt dat naarmate de voertuigmassa toeneemt, het aantal doden per 100 ongevallen licht stijgt (van 1,2 tot 1,7). Vanaf de voertuigmassa van 700 kg neemt de gordeleffectiviteit bij toename van de voertuigmassa beduidend toe: van 56% bij de gewichtsklasse 700-800 kg tot 91% bij de klasse > 1000 kg. De gewichtsklasse < 700 kg springt er volgens dit patroon met een effectiviteit van 79% om onduidelijke redenen in gunstige zin uit.

Voertuigkenmerken: lengte en breedte (Tabel 15L en M)

Gezien de overeenkomst tussen de voertuiglengte en -breedte worden ze hier gezamenlijk besproken.

Bij beide tabellen zijn er met betrekking tot de onderverdelingen geen duidelijke patronen herkenbaar, noch wat het aantal doden per 100 ongevallen betreft, noch wat betreft de gordeleffectiviteit. Op zich verwonderlijk daar overeenkomstige verbanden met de voertuigmassa werden verwacht. Naar verklaringen is verder niet gezocht.

Schadekenmerk: schade-omvang (Tabel 15N)

De schade-omvang is samengesteld uit de kenmerken schadebreedte en schadediepte en vervolgens verdeeld in vier klassen: van geringe tot ernstige schade. De beide lichtere-schadeklassen zijn met 73% het meest vertegenwoordigd; hierbij vallen weinig doden (gemiddeld 0,3 doden per 100 ongevallen). De klassen middelmatige en ernstige schades zijn met resp. 21% en 6% vertegenwoordigd; de ernst hiervan uitgedrukt in het aantal doden per 100 ongevallen geeft grote verschillen te zien: resp. 2,2 en 14,6.

Uit de tabel blijkt dat bij toename van de ernst van de schade de gordel-effectiviteit afneemt (van 100% naar 55%).

Schadekenmerk: locatie inwendige deformatie (Tabel 15O)

De inwendige deformatie is verdeeld naar zitplaats (linksvoor, rechtsvoor en achter) en combinaties hiervan. De klasse "geen inwendige deformatie", die tevens is opgenomen, is met 62% het meest vertegenwoordigd. Deze klasse geeft het geringste aantal doden per 100 ongevallen (0,2) en een hoge gordeleffectiviteit (89%).

Aangezien alleen bestuurders zijn beschouwd, zien we dat als op de zitplaats "linksvoor" inwendige deformatie is opgetreden, het aantal doden per 100 ongevallen hoger is dan op de overige zitplaatsen. Ernstige deformaties (beide voorzitplaatsen en alle zitplaatsen) scoren hoog voor wat betreft het aantal doden per 100 ongevallen (resp. 7 en 11). In deze gevallen is de respectievelijke gordeleffectiviteit zeer gering (39%) en gering (62%).

## 10. SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN

Bij het verzamelen van gegevens van ongevallen met personenauto's zijn specialisten ingeschakeld voor de technische en medische gegevens. Dit heeft geleid tot een databestand met veel gedetailleerde en betrouwbare gegevens die niet in (landelijke) statistische bestanden voorkwamen. Als voorbeeld kunnen de gegevens van de niet-gewonde inzittenden worden genoemd.

Het databestand kan als bruikbaar representatief worden beschouwd waardoor in de meeste gevallen generaliseerbare conclusies zijn te trekken. Als uitzondering hierop dienen de kenmerken leeftijd inzittenden, letselernst en gordelgebruik genoemd te worden. Bij analyses waar deze parameters in betrokken zijn kan rekening worden gehouden met over- of onder-representaties.

De gedetailleerde gegevens hebben betrekking op voertuiggegevens, schadegegevens en letsels. Een selectie hieruit is in de vorm van frequentietabellen in het rapport opgenomen.

Nagegaan is hoe de ernst van een botsing in termen van letselernst het beste met schadekenmerken van het voertuig kon worden uitgedrukt. Het bleek dat de combinatie schadediepte, shadebreedte en wel/geen schade aan het inzittenden compartiment hiervoor als optimale parameter kan worden beschouwd.

De effectiviteit van de autogordel, die wordt uitgedrukt in een reductiepercentage van het aantal doden onder de gordel dragers ten opzichte van de niet-gordel dragers, is berekend voor de bestuurders. Op grond van een vergelijking van de onderzoekgegevens met de cijfers uit jaarlijks uitgevoerde gordelenquêtes, is vastgesteld dat het gordel draagpercentage in het onderzoekbestand aan de hoge kant ligt. Dit heeft enige invloed op de grootte van de gordeleffectiviteit. Niet vastgesteld kon worden of deze effectiviteit in positieve dan wel negatieve zin afwijkt, aangezien niet bekend is hoe het werkelijke draagpercentage zich verhoudt bij de doden ten opzichte van de niet-doden. Voorzichtigheidshalve dienen de volgende cijfers van de gordeleffectiviteit dan ook als maximale waarden beschouwd te worden.

Gordeleffectiviteit voor alle gordeltypen te zamen is 77%. Bij onderscheid naar type blijkt de driepuntsgordel effectiever dan de heupgordel: 83% versus 69%.



Van diverse ongevals-, persoons-, voertuig- en schadekenmerken is nagegaan wat de invloed is op de gordeleffectiviteit (alle gordeltypen te zamen). De berekeningen zijn uitgevoerd voor de overleden bestuurders. Aangezien de onderzochte kenmerken zijn onderverdeeld in klassen, zijn de aantallen soms gering zodat in die gevallen het effect niet significant is of de marge groot is. In indicatieve zin zullen de resultaten worden besproken. Van de botspartners van de onderzochte personenauto's is het aandeel van de auto + bestelauto het grootst met als botsernst 0,9 doden per 100 ongevallen. De gordeleffectiviteit ligt hierbij iets boven het gemiddelde. Vrachtauto's en bomen scoren naar botsernst hoog met 4 doden per ongeval; de gordeleffectiviteit is hierbij onder het gemiddelde. Wat het botstype betreft geven de flankbotsingen de meeste doden per 100 ongevallen. Voor de bestuurdersplaats is de gordeleffectiviteit bij rechter-flankbotsingen hoger dan bij linker-flankbotsingen.

In 2% van de gevallen is de bestuurder uit de auto geslingerd. De botsernst is hierbij met 15 doden per 100 ongevallen bijzonder hoog. De effectiviteit van de gordel is 100% ten aanzien van het uitslingeren. Het uitslingereffect is van veel invloed op de totale gemiddelde gordeleffectiviteit: deze bedraagt inclusief het uitslingeren ruim 75% en zonder uitslingeren ruim 65%.

Onder de mannelijke bestuurders vallen meer doden per 100 ongevallen dan onder de vrouwelijke bestuurders. De gordeleffectiviteit ligt bij de mannen iets hoger. Voor de kenmerken leeftijd en gewicht van de bestuurder tonen de diverse klassen met betrekking tot de gordeleffectiviteit een wisselvallig beeld. Wat de lengte van de bestuurder betreft blijkt uit het materiaal dat bij toename van de lengte de gordeleffectiviteit afneemt. Met het toenemen van de voertuigmassa stijgt het aantal doden per 100 ongevallen licht. Boven de massa van 700 kg is sprake van een oplopende gordeleffectiviteit met het toenemen van de voertuigmassa. Met betrekking tot de voertuiglengte en voertuigbreedte is een dergelijk verband niet aangetroffen.

De schade-omvang is uitgedrukt in de combinatie van shadebreedte en shadediepte. Het blijkt dat met het toenemen van deze schade-omvang de gordeleffectiviteit afneemt. Indien geen inwendige schade aan het inzittendencompartiment plaats vindt (in 62% van de gevallen), is de gordeleffectiviteit hoog. Bij ernstige deformatie van het passagierscompartiment is de gordeleffectiviteit laag.

De overige uitgevoerde analyses met gegevens uit het onderzoekbestand hadden betrekking op specifieke actuele onderwerpen. Zoals reeds een aantal malen is aangegeven, werd hierover apart gerapporteerd.

## 11. EVALUATIE

### 11.1. Algemeen

Het bijzondere van een diepte-onderzoek naar ongevallen als dit, is dat gedetailleerde gegevens die betrekking hebben op de diverse aspecten die van belang zijn voor de (ernstige) afloop van verkeersongevallen daarin met elkaar in relatie gebracht kunnen worden.

Het levert daarbij kennis over en inzicht in de processen die deze afloop bepalen. Aan de hand daarvan is na te gaan hoe in deze processen kan worden ingegrepen om de ernst van de afloop te verminderen.

In de jaren nadat het onderhavige onderzoek heeft plaatsgevonden is er vooral om financiële redenen, ook internationaal gezien, sprake geweest van terughoudendheid met betrekking tot het opzetten van dergelijk groot-schalig diepte ongevallen-onderzoek.

Het belang van het uitvoeren van dergelijke onderzoek dient dan ook afgezet te worden tegen de mogelijkheden van ander onderzoek om efficiënter tot een zelfde niveau van kennis en inzicht te komen.

Het koppelen van databestanden die op een of andere wijze al ter beschikking zijn behoort tot de mogelijkheden en ligt het dichtst bij ongevallen-onderzoek.

Dergelijke bestanden zijn bijvoorbeeld: het ongevallenbestand van de VOR (Dienst Verkeersongevallenregistratie), het ziekenhuisbestand van de SMR (Stichting Medische Registratie; tegenwoordig SIG), het voertuigbestand van de RDW (Rijksdienst voor het Wegverkeer), bestanden van verzekeringsmaatschappijen.

Hoewel het nog de vraag is of en onder welke voorwaarden de diverse betrokkenen bereid zijn aan een koppeling van bestanden mee te werken, kan worden vastgesteld dat diverse gegevens die middels een diepte-onderzoek kunnen worden verkregen ten dele aanwezig zijn.

Om diepergaande kennis te verwerven staan nog andere mogelijkheden ter beschikking.

Op het gebied van de letselpreventie is dat van oudsher onderzoek dat zich ten doel stelt om ongevallen na te bootsen en daaruit de kennis te verwerven die nodig geacht wordt. Het betreft botsproeven en andere simulaties, waaronder die met behulp van mathematische modellen. Men dient zich te realiseren dat het daarbij altijd gaat om nabootsing van de realiteit en dus een betrekkelijke waarde vertegenwoordigt.

Voorts bestaat het zogenaamde biomechanisch onderzoek. Maar ook dit type onderzoek heeft eigen beperkingen.

Praktisch gezien vullen al deze onderzoeksmogelijkheden elkaar aan, resp. overlappen ze elkaar (zeer) gedeeltelijk.

Een vereiste blijft echter dat in enig stadium een toetsing plaatsvindt aan wat er werkelijk gebeurt bij verkeersongevallen (SWOV R-88-39, 1988).

#### 11.2. Welke resultaten heeft het diepte-ongevallenonderzoek opgeleverd?

De navolgende opsomming van de resultaten van het onderzoek beperkt zich tot de hoofdzaken. De gegevens die met een mogelijke koppeling van databestanden in principe te verkrijgen zijn, worden met een \*) aangeduid:  
o Effectiviteit van bepaalde voorzieningen (gordels, hoofdsteunen, gelaagd glas).

- Letselernst gekoppeld aan zitplaats.
- Mortaliteit (doden per 100 ongevallen) bij diverse ongevals-, persoons- en voertuigkenmerken, zoals:
  - botspartner (bijv. andere personenauto, boom) \*)
  - type botsing (bijv. frontaal, flank) \*)
  - uitslingeren van inzittenden
  - leeftijd bestuurder \*)
  - leeftijd inzittenden
  - bouwjaar voertuig \*)
  - voertuigmassa, -lengte, -breedte \*)
  - schade-omvang
  - inwendige deformatie
- Gegevens van bijzondere ongevallen zoals "te water raken" en "in brand vliegen". In verband met de redding van de inzittenden biedt een diepte-ongevallenbestand de mogelijkheid na te gaan of bijvoorbeeld de gordels en/of portieren tot problemen hebben geleid.
- Blijvende gevolgen ten gevolge van opgelopen letsel en de koppeling met de botsomstandigheden zoals:
  - bewusteloosheid: onder welke omstandigheden is dit opgetreden?
  - whiplash: bij welke typen botsingen?, welke botsrichting?, aanwezigheid hoofdsteunen in combinatie met type en richting botsing.
- Vervoerswijze van kleine kinderen: wat zijn de verschillen in letsel-ernst bij kind los op achterbank of voorstoel, kind op schoot, in reiswieg, in zitje?

● Verschillen tussen carrosserietypen en merken personenauto's voor bijvoorbeeld de letselernst. \*)

N.B.: Bij de met een \*) aangeduide kenmerken wordt, als men uitgaat van een koppeling van databestanden, letselernst uitgedrukt in letaliteit (doden ten opzichte van gewonden) en is er niets bekend over de niet-gewonden. Dat legt grote beperkingen op aan de conclusies die getrokken kunnen worden en bijvoorbeeld de effectiviteit van maatregelen betreffen.

### 11.3. Kanttekeningen bij het uitgevoerde diepte-ongevallenonderzoek

Bij het in dit rapport beschreven diepteonderzoek zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen.

De response is relatief gering (50%) en er zijn verschillen geconstateerd tussen de responsegroep en de non-responsegroep. Bij een soortgelijke opzet van eventueel toekomstig ongevallenonderzoek is een nog grotere non-response te verwachten (enquête-moeheid).

Bij het uitgevoerde onderzoek is de cyclus van dataverzameling aangevangen met de verzameling van technische gegevens; bij een grote non-response blijven veel technische gegevens onbenut.

Een ander probleem is het waarheidsgehalte van het beweerd gedrag, zoals voor het dragen van de gordel. Hoewel uit het verzamelde materiaal niet direct blijkt dat er veel onjuiste opgaven zijn gedaan, mag bij toekomstig onderzoek - hoe dan ook uitgevoerd - een geringere betrouwbaarheid worden verwacht (effect van optreden van verzekeringsmaatschappijen en politie). Tenslotte moet opgemerkt worden dat het onderzoek een lange looptijd had en, absoluut gezien, nogal duur was.

### 11.4. Koppeling van databestanden

Bij een koppeling van bestanden zijn alle typen ongevallen en de daaraan verbonden "letselernst" op relatief eenvoudige wijze met elkaar in verband te brengen. Ontwikkelingen kunnen in de tijd gezien op eenvoudige wijze worden gevolgd.

De in de bestanden aanwezige gegevens zullen echter voor het merendeel algemeen van aard zijn. Gegevens van niet-gewonden zullen niet opgenomen zijn. Ook zal weinig bekend zijn over de specifieke schade van het voertuig, gordelgebruik en aanwezigheid en gebruik van specifieke beveiligingsmiddelen zoals kinderbeveiligingsmiddelen.

De in het diepte-ongevallenonderzoek verzamelde gegevens bevatten de aard en omvang van de opgelopen letsels. Dat maakt het mogelijk om via gekwalificeerde letselernstschalen een indeling naar letselernstcategorïën te maken. Dit laatste is absoluut noodzakelijk wanneer bijvoorbeeld uitspraken over de (potentiële) effectiviteit van (voorgenomen) maatregelen moeten worden gedaan.

#### 11.5. Slotopmerkingen

Uit het voorgaande valt af te leiden dat elke vorm van letselpreventie-onderzoek een eigen groep beperkingen heeft.

Koppeling van statistische databestanden kan de meer algemene vragen beantwoorden. Een spoedige totstandkoming van een dergelijke koppeling is dan ook gewenst.

Diepte-ongevallenonderzoeken daarentegen kunnen antwoorden leveren op de meer specifieke vragen.

Simulaties of andere laboratoriumexperimenten behelpen zich met nabootsingen van de realiteit, maar vooral de laatste jaren is er een aanzienlijke vooruitgang geboekt met het toepassen van mathematische modellen van het ongevallenproces. Ook de bereidheid van de (regelgevende) overheden (vooral ook internationaal) om dergelijke modellen "te vertrouwen" is aanzienlijk toegenomen en hangt mede samen met de kwaliteit van de validatie van dergelijke mathematische modellen.

Elk van de verschillende onderzoeksmethoden is slechts valide voor een (klein) deel van het ongevallenproces en binnen de grenzen die voor dat onderzoek gesteld moeten worden.

Dat houdt echter in dat een betere afstemming, of beter nog integratie, van de verschillende onderzoeksmethoden een aanzienlijke verhoging van de efficiëntie van de kennisverwerving kan betekenen.

Onverlet blijft daarbij de kracht van ongevallenonderzoek: een bron van representatieve en betrouwbare gegevens uit de realiteit, waaraan uiteindelijk elk experiment of elke potentiële maatregel getoetst moet worden. De belangstelling voor kwalitatief hoogwaardig ongevallenonderzoek is ook weer stijgende en feitelijk, indien bijvoorbeeld toegepast als validatiemiddel, onontbeerlijk. Daarbij behoeft zeker niet gedacht te worden aan diepte-ongevallenonderzoek dat, naar omvang, identiek is aan

dat waar dit rapport over handelt. Maar wel aan het efficiënt opvullen van lacunes in de benodigde kennis. Ongevallenonderzoek heeft daarbij een eigen plaats in een geïntegreerd spectrum van onderzoeksmogelijkheden.

Vanuit een aantal landen worden inmiddels ook nieuwe pogingen ondernomen om een vorm van internationale samenwerking op dit gebied te realiseren. Er is sprake van zorg die leeft bij diegenen die regelmatig onderzoekresultaten aan het internationale overlegplatform leveren en beseffen dat vraag en aanbod in kennis onvoldoende op elkaar zijn afgestemd.



LITERATUUR

AIS (1976). The abbreviated injury scale (AIS). The American Medical Association, The Society of Automotive Engineers, The American Association for Automotive Medicine. AAAM, 1976.

Clay, W. (1986). Letselgevolgen van auto-inzittenden na een auto-ongeval. Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen, 1986.

Hoek, H. & Oppe, S. (1981). De verkeersonveiligheid in de provincie Noord-Brabant IXB; Het relatie-onderzoek: Onderzoekopzet en methode van onderzoek. R-81-39. SWOV, 1981.

Huijbers, J.J.W. (1988). Letselpreventie-onderzoek gericht op fietsers en bromfietsers: theorie en praktijk. R-88-39. SWOV, 1988.

Kampen, L.T.B. van (1984). Blijvende gevolgen van ongevallen bij inzittenden van personenauto's. R-84-11. SWOV, 1984.

Maas, M.W. (1982). De politieregistratie van verkeersgewonden in ziekenhuizen; Een onderzoek naar de compleetheid, representativiteit en betrouwbaarheid van de registratie van in het ziekenhuis opgenomen verkeersgewonden. R-82-34. SWOV, 1982.

SAE (1980). Collision deformation classification. SAE J224. Society of Automotive Engineers, 1980.

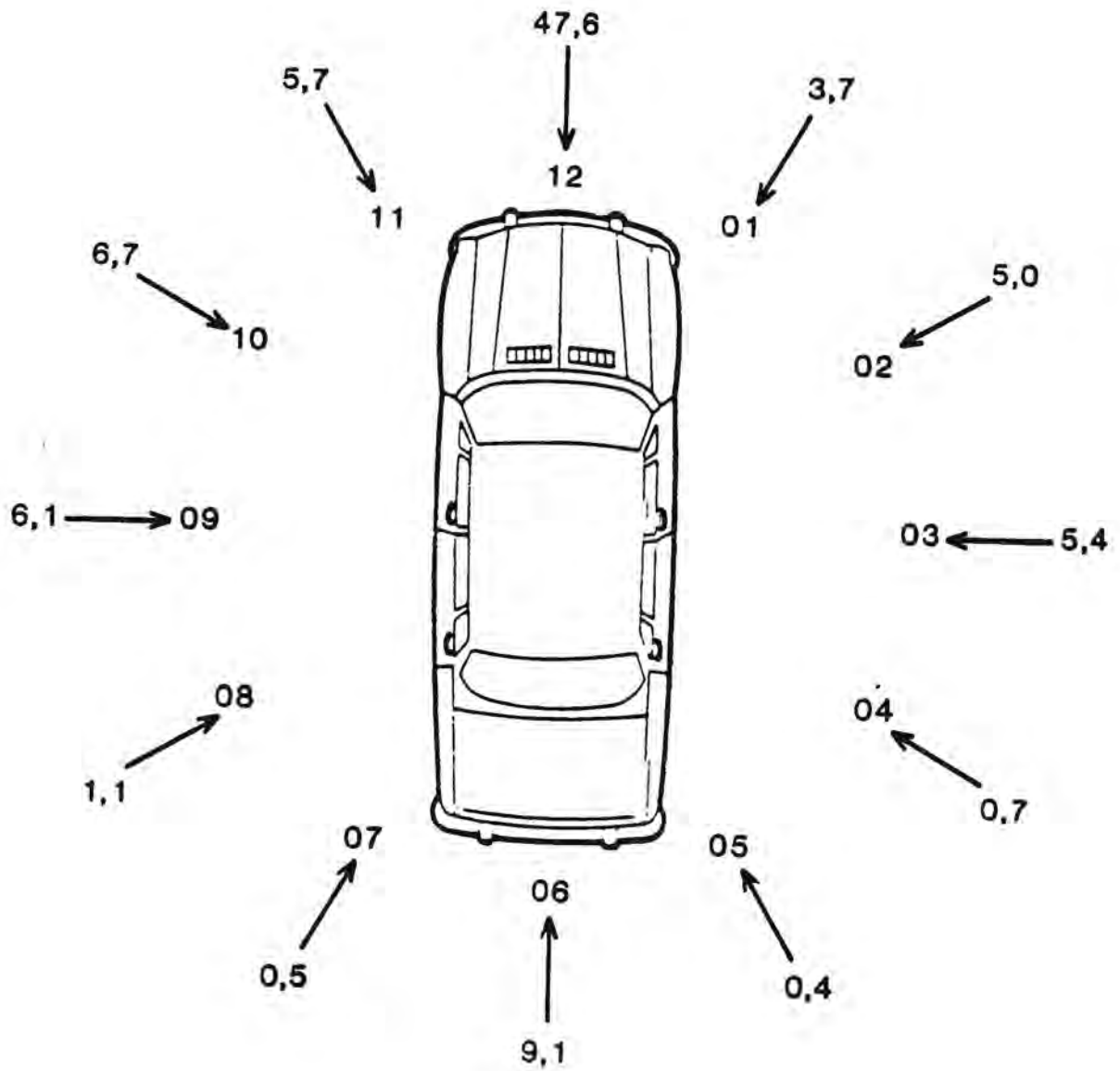
SWOV (ir. L.T.B. van Kampen & ir. A. Edelman) (1975). Heup- en driepunts-gordels; Een vergelijking van de effectiviteit. 1975-2N. SWOV, 1975.



## AFBEELDINGEN 1 EN 2

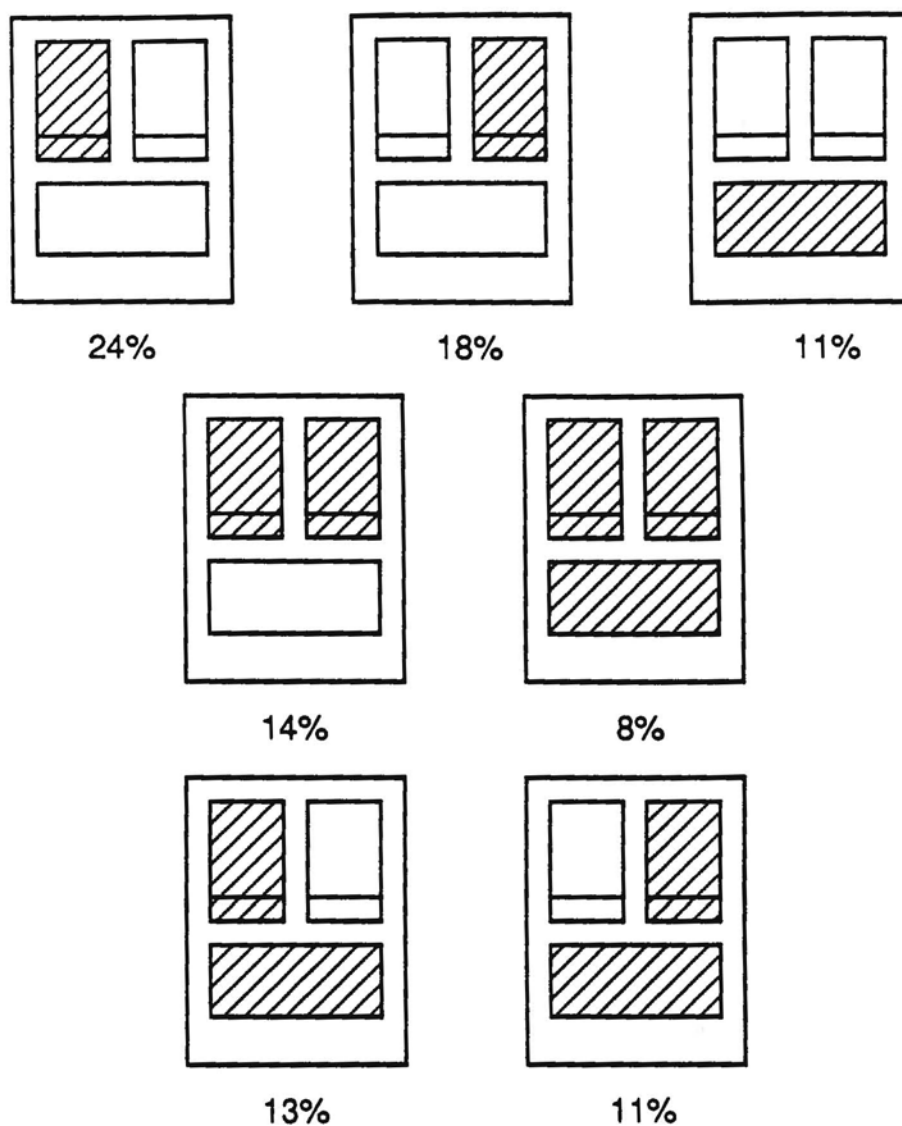
Afbeelding 1. De procentuele verdeling van de ongevallen naar botsrichting volgens een uurverdeling (1-12 uur).

Afbeelding 2. De procentuele verdeling van de compartimentsverkleining (gearceerd) naar zitplaats(en).



Roll-overs : 7,8%  
 Totaal : 100% (8173 ongevallen)

Afbeelding 1. De procentuele verdeling van de ongevallen naar botsrichting volgens een uurverdeling ( 1 - 12 uur).



N = 3126 personenauto's (= 38% van het totale bestand)

**Afbeelding 2.** De procentuele verdeling van de compartimentsverkleining (gearceerd) naar zitplaats(en).



## TABELLEN 1 T/M 15

Tabel 1. Resultaten telefonische enquête onder de non-responsegroep ten behoeve van de vergelijking met de responsegroep.

Tabel 2. Gewichten en correlaties van optimale scores met de canonische as van de eigen en de andere set met behulp van CANALS-analyse voor de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand voor 14 kenmerken.

Tabel 3. De chi-kwadraatwaarden, het aantal vrijheidsgraden ( $\phi$ ) en de significantie (p) aangaande de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand voor 14 kenmerken.

Tabel 4. Nadere verdelingen van vier kenmerken (schadebreedte, schadediepte, gordeltype en bouwjaar) van de 14 geselecteerde kenmerken van Tabel 3 ten behoeve van de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand.

Tabel 4A. Schadebreedte

Tabel 4B. Schadediepte

Tabel 4C. Gordeltype bestuurder

Tabel 4D. Bouwjaar

Tabel 5. Overleden slachtoffers uit het onderzoek- en SWOV-bestand voor de kenmerken weekdag en leeftijd, ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Tabel 6. Ziekenhuisslachtoffers uit het onderzoek- en VOR-bestand voor de kenmerken: plaats ongeval binnen of buiten de bebouwde kom, geslacht, leeftijd en zitplaats, ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Tabel 6A. Bebouwde kom.

Tabel 6B. Geslacht.

Tabel 6C. Leeftijd.

Tabel 6D. Zitplaats.



Tabel 7. Letsels bij ziekenhuisslachtoffers uit het onderzoek- en SMR- bestand (resp. het ernstigste letsel en de hoofddiagnose) ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Tabel 8. Aantallen personenauto's verdeeld naar merk van het ongevallenbestand (response + non-response) en van parkcijfers van het CBS (peildatum 1 augustus 1976) ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Tabel 9. Gordelaanwezigheid en gebruik (in percentages) van het bestand van het ongevallenonderzoek vergeleken met de door de SWOV uitgevoerde enquêtes bij benzinestations in de jaren 1976 en 1977.

Tabel 10. Frequentietabellen van algemene ongevallen-, voertuig- en inzittendengegevens.

Tabel 11. Correlaties van botsernstkenmerken met de letselernst (MAIS) met behulp van de analysetechniek CANALS voor de bepaling van een maat voor de botsernst.

Tabel 12. Effectiviteit per gordeltype met betrekking tot het dodelijk letsel van bestuurders en voorbeeld van de berekening van de effectiviteit.

Tabel 13. Berekening chi-kwadraat van het totale bestand (8173 schadegevallen) en het analysebestand (7669 schade-ongevallen) voor de verdeling van de letselernst (MAIS, 5 klassen).

Tabel 14. Gecorrigeerde gordeleffectiviteit voor bij de analyses betrokken ongevals-, persoons-, voertuig- en schadekenmerken inzake overleden slachtoffers.

Tabel 15A. Ongevallen en doden van het op bestuurders geselecteerde bestand naar gordelgebruik.

Tabel 15B. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: botspartner.

Tabel 15C. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: botstype.

Tabel 15D. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: snelheid vóór de aanrijding (opgave bestuurder).

Tabel 15E. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: uitslingeren.

Tabel 15F. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: geslacht.

Tabel 15G. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: leeftijd.

Tabel 15H. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: lengte.

Tabel 15I. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: gewicht.

Tabel 15J. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: bouwjaar.

Tabel 15K. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: massa.

Tabel 15L. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: lengte.

Tabel 15M. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: breedte.

Tabel 15N. Bestuurdersbestand naar het schadekenmerk: schade-omvang (een combinatie van de breedte en de diepte van de indeuking).

Tabel 15O. Bestuurdersbestand naar het schadekenmerk: locatie inwendige deformatie.

	Enquête (Non-response groep)		Ongevallenonderzoek (Response groep)
	Aantal	%	%
<b>Vraag 1: <u>Aantal passagiers?</u></b>			
Alleen bestuurder	106	58,6	59,4
Eén passagier	47	26,0	24,7
Twee of meer passagiers	28	15,4	15,9
<b>Vraag 2: <u>Bestuurder gewond?</u></b>			
Niet gewond	132	72,9	64,8
Gewond, geen ziekenhuisopname	37	20,4	23,3
Gewond, ziekenhuisopname	11	6,1	10,4
Onbekend	1	0,6	-
<b>Vraag 3: <u>Binnen of buiten bebouwde kom?</u></b>			
Binnen bebouwde kom	91	50,3	49,4
Buiten bebouwde kom	82	45,3	50,5
Onbekend	8	4,4	-
<b>Vraag 4: <u>Geslacht bestuurder?</u></b>			
Man	151	83,4	82,4
Vrouw	21	11,6	17,3
Onbekend	9	5,0	-
<b>Vraag 5: <u>Leeftijd bestuurder?</u></b>			
< 25 jaar	30	16,6	24
25 - 34 jaar	39	21,5	31
35 - 44 jaar	39	21,5	19
45 - 54 jaar	34	18,8	10
55 - 64 jaar	24	13,3	10
> 65 jaar	7	3,9	4
Onbekend	8	4,4	2
Aantal ondervraagden	181	100%	100%

Tabel 1. Resultaten telefonische enquête onder de non-responsegroep ten behoeve van de vergelijking met de responsegroep.

Variabelen	Gewichten	Correlaties optimale scores met eigen canonische as	Correlaties optimale scores met canonische as van andere set
<u>Eerste set</u>			
1. Carrosserietype	0,168	0,204	0,037
2. Aantal portieren	-0,120	-0,095	-0,017
3. Voorruit (type)	-0,064	-0,069	-0,012
4. Schade wielophanging	-0,153	-0,084	-0,015
5. Aantal schades	0,247	0,024	0,043
6. Botsrichting	-0,507	-0,331	-0,060
7. Hoofdlocatie	-0,376	-0,068	-0,012
8. Schadebreedte	0,212	0,165	0,030
9. Schadediepte	0,315	0,181	0,030
10. Inwendige schade- diepte	-0,244	-0,157	-0,028
11. Gordeltype best.	0,347	0,488	0,080
12. Hoofdsteun best.	0,047	0,005	0,001
13. Merk auto	0,290	0,505	0,091
14. Bouwjaar auto	0,284	0,485	0,087
<u>Tweede set</u>			
15. N/R	-1,000	-1,000	-0,180

Tabel 2. Gewichten en correlaties van optimale scores met de canonische as van de eigen en de andere set met behulp van CANALS-analyse voor de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand voor 14 kenmerken.

Kenmerk	$\chi^2$	$\phi$	p
1. Carrosserietype	29,69	3	<0,001
2. Aantal portieren	9,75	3	<0,05
3. Voorruit (type)	2,56	1	<0,2 N.S.
4. Schade wielophanging	4,11	2	<0,2 N.S.
5. Aantal schades	30,05	2	<0,001
6. Botsrichting hoofdschade	75,50	12	<0,001
7. Hoofdlocatie hoofdschade	18,74	4	<0,001
8. Schadebreedte hoofdschade	14,78	7	<0,05
9. Schadediepte hoofdschade	17,86	7	<0,02
10. Inwendige schadediepte	23,30	7	<0,01
11. Gordeltype bestuurder	131,38	4	<0,001
12. Hoofdsteun bestuurder	2,89	2	<0,1 N.S.
13. Merk auto	148,38	30	<0,001
14. Bouwjaar auto	123,11	8	<0,001

N.S. Niet significant

Tabel 3. De  $\chi^2$ -waarden, het aantal vrijheidsgraden ( $\phi$ ) en de significantie (p) aangaande de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand voor 14 kenmerken.

Schadebreedte	Response		Non-response	
	A	%	A	%
< 20 cm	551	6,7	606	7,6
21 - 40 cm	1886	23,0	1917	24,1
41 - 60 cm	1327	16,2	1304	16,4
61 - 80 cm	907	11,1	907	11,4
81 - 100 cm	793	9,7	760	9,6
101 - 120 cm	690	8,4	621	7,8
121 - 140 cm	735	9,0	647	8,1
> 140 cm	1297	15,8	1181	14,9
Totaal	8186	100	7943	100

Tabel 4A. Schadebreedte  $\chi^2 = 14,78$ ,  $\phi = 7$ ,  $p < 0,05$ .

Schadediepte	Response		Non-response	
	A	%	A	%
< 10 cm	397	4,8	456	5,7
11 - 20 cm	2252	27,5	2282	28,7
21 - 30 cm	2406	29,4	2304	29,0
31 - 40 cm	1485	17,8	1379	17,4
41 - 50 cm	647	7,9	657	8,3
51 - 60 cm	276	3,4	237	3,0
61 - 70 cm	151	1,8	130	1,6
> 70 cm	599	7,3	498	6,3
Totaal	8186	100	7943	100

Tabel 4B. Schadediepte  $\chi^2 = 17,86$ ,  $\phi = 7$ ,  $p < 0,02$ .

Gordeltype bestuurder	Response		Non-response	
	A	%	A	%
Geen gordel	759	9,3	1151	14,5
Heupgordel	2101	25,7	2132	26,8
Diagonaalgordel	591	7,2	604	7,6
Driepuntsgordel	3609	44,1	3042	38,3
Overig (o.a. gordels met automaat)	1126	13,8	1014	12,8
Totaal	8186	100	7943	100

Tabel 4C. Gordeltype bestuurder  $\chi^2 = 131,38$ ,  $\phi = 4$ ,  $p < 0,001$ .

Bouwjaar	Response		Non-response	
	A	%	A	%
1969	304	3,7	498	6,3
1970	651	8,0	860	10,8
1971	771	9,4	804	10,1
1972	998	12,2	982	12,4
1973	1072	13,1	1000	12,4
1974	1127	13,8	1025	12,9
1975	1737	21,2	1429	18,0
1976	1308	16,0	1121	14,1
1977	218	2,7	224	2,8
Totaal	8186	100	7943	100

Tabel 4D. Bouwjaar  $\chi^2 = 123,11$ ,  $\phi = 8$ ,  $p < 0,001$ .

Tabel 4. Nadere verdelingen van vier kenmerken (schadebreedte, schadediepte, gordeltype en bouwjaar) van de 14 geselecteerde kenmerken van Tabel 3 ten behoeve van de vergelijking van de technische gegevens van het response- en non-responsebestand.

Weekdag	Overleden slachtoffers			
	Onderzoekbestand		SWOV-bestand	
	A	%	A	%
Zondag	24	12,0	274	18,6
Maandag	15	7,5	174	11,6
Dinsdag	15	7,5	143	9,7
Woensdag	28	14,0	199	13,5
Donderdag	35	17,5	181	12,3
Vrijdag	43	21,5	260	17,6
Zaterdag	40	20,0	249	16,9
Totaal	200	100	1477	100

$$\chi^2 = 14,35, \phi = 6, p < 0,05$$

Leeftijd	Overleden slachtoffers			
	Onderzoekbestand		SWOV-bestand	
	A	%	A	%
0-14 jaar	15	7,5	78	5,3
15-24 jaar	31	15,5	391	26,5
25-34 jaar	49	24,5	265	17,9
35-44 jaar	28	14,0	198	13,4
45-54 jaar	28	14,0	168	11,4
55-64 jaar	18	9,0	184	12,5
> 65 jaar	31	15,5	193	13,1
Totaal	200	100	1477	100

$$\chi^2 = 17,05, \phi = 6, p < 0,01$$

Tabel 5. Overleden slachtoffers uit het onderzoek- en SWOV-bestand voor de kenmerken; weekdag en leeftijd, ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.



Plaats ongeval	Ziekenhuisslachtoffers			
	Onderzoekbestand		VOR-bestand	
	A	%	A	%
Binnen bebouwde kom	473	33,3	4699	39,3
Buiten bebouwde kom	944	66,5	7258	69,7
Onbekend	3	0,2	5	0,0
Totaal	1420	100	11962	100

Tabel 6A. Bebouwde kom  $\chi^2 = 18,46, \phi = 1, p < 0,001.$

Geslacht	A		%	
	A	%	A	%
Man	867	61,1	7923	66,2
Vrouw	550	38,7	4038	33,8
Onbekend	3	0,2	1	0,0
Totaal	1420	100	11962	100

Tabel 6B. Geslacht  $\chi^2 = 14,36, \phi = 1, p < 0,001$

Leeftijd	A		%	
	A	%	A	%
0-14 jaar	89	6,3	707	5,9
15-24 jaar	346	24,4	3995	33,4
25-34 jaar	323	22,7	2696	22,1
35-44 jaar	208	14,6	1533	12,8
45-54 jaar	187	13,2	1199	10,0
55-64 jaar	137	9,6	1026	8,6
> 65 jaar	108	7,6	802	6,7
Onbekend	22	1,5	54	0,5
Totaal	1420	100	11962	100

Tabel 6C. Leeftijd  $\chi^2 = 51,29, \phi = 7, p < 0,001.$

Zitplaats	A		%	
	A	%	A	%
Bestuurder	851	59,9	6816	57,0
Passagier	569	40,1	5146	43,0
Totaal	1420	100	11962	100

Tabel 6D. Zitplaats  $\chi^2 = 4,51, \phi = 1, p < 0,05.$

Tabel 6. Ziekenhuisslachtoffers uit het onderzoek- en VOR-bestand voor de kenmerken: plaats ongeval binnen of buiten de bebouwde kom, geslacht, leeftijd en zitplaats, ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Aard van het letsel	Letsel- categorie	Ziekenhuisslachtoffers			
		Onderzoekbestand (ernstigste letsel)		SMR-bestand (hoofddiagnose)	
		A	%	A	%
Schedel en gelaatswond	1	83	5,9	494	7,3
Hersenschudding	2	489	34,5	2075	31,0
Schedelfractuur	3	23	1,6	115	1,7
Hersencontusie	4	87	6,1	614	9,2
Gelaatsfractuur	5	61	4,3	269	4,0
Oogletsel	6	31	2,2	102	1,5
Whiplash	7	61	4,3	269	4,0
Nekfractuur	8	13	0,9	116	1,7
Rompwond	9	49	3,5	7	0,1
Rompfractuur	10	148	10,4	710	10,6
Romp inwendig	11	209	14,7	605	9,0
Armwond	12	8	0,6	67	1,0
Armfractuur	13	82	5,8	411	6,1
Beenwond	14	6	0,4	97	1,5
Beenfractuur	15	112	7,9	954	14,3
Brandwond	16	1	0,1	12	0,2
Totaal		1418	100	6687	100

$$\chi^2 = 319,307, \phi = 15, p < 0,001$$

Tabel 7. Letsels bij ziekenhuisslachtoffers van het onderzoek- en SMR-bestand (resp. het ernstigste letsel en de hoofddiagnose) ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Merk	Personenauto's Ongevallenbestand		Response %	CBS-bestand	
	Response + Non-response A	%		A	%
Alfa	66	0,4	0,4	10044	0,3
Audi	236	1,5	1,4	28571	1,0
Austin	173	1,1	1,1	34197	1,2
Auto Bianchi	29	0,2	0,2	6719	0,2
BMW	352	2,2	1,9	47139	1,6
Chrysler	106	0,7	0,6	17515	0,6
Citroën	989	6,1	6,7	219090	7,6
DAF	799	5,0	5,1	163249	5,6
Datsun	566	3,5	3,8	87761	3,0
Fiat	1147	7,1	7,2	268672	9,3
Ford	2030	12,6	11,5	286707	9,9
Honda	70	0,4	0,5	9887	0,3
Lada	31	0,2	0,3	15588	0,5
Mazda	241	1,5	1,7	47823	1,6
Mercedes	301	1,9	1,2	55680	1,9
Mini	297	1,8	1,7	48540	1,7
Morris	43	0,3	0,3	14081	0,5
NSU	50	0,3	0,3	11711	0,4
Opel	2946	18,3	18,2	387313	13,4
Peugeot	737	4,6	4,2	170460	5,9
Renault	1349	8,4	9,4	257422	8,9
Saab	35	0,2	0,2	9937	0,3
Simca	1092	6,8	7,5	236665	8,2
Skoda	42	0,3	0,2	12610	0,4
Sunbeam	69	0,4	0,3	4078	0,1
Toyota	625	3,9	3,9	126103	4,4
Triumph	14	0,1	0,1	2755	0,1
Vauxhall	174	1,1	1,0	43916	1,5
VW	1283	8,0	7,8	213409	7,4
Volvo	188	1,2	1,2	36644	1,3
Amerikanen	57	0,4	0,2	12763	0,4
Totaal	16129	100	100	2887049	100

**Tabel 8.** Aantallen personenauto's verdeeld naar merk van het ongevallenbestand (response + non-response) en van parkcijfers van het CBS (peildatum 1 augustus 1976) ten behoeve van de bepaling van de representativiteit.

Gordelaanwezigheid en gebruik	Ongevallenbestand %	Enquête in 1976/1977 %
Voertuigen met gordel	93,0	92,5
Gordelgebruik t.o.v. alle voertuigen	69,8	53,9
waarvan binnen bebouwde kom	67,9	44,8
waarvan buiten bebouwde kom	72,3	63,0
Gordelgebruik t.o.v. alle voertuigen met gordel	75,0	60,2

Tabel 9. Gordelaanwezigheid en gebruik (in percentages) van het bestand van het ongevallenonderzoek vergeleken met de door de SWOV uitgevoerde enquêtes bij benzinestations in de jaren 1976 en 1977.

A. Algemene ongevalleengegevens	Aantal ongevallen	Percentage
<u>Bebouwde kom</u>		
Binnen	4035	49,4
Buiten	4125	50,5
Onbekend	13	0,2
Totaal	8173	100
<u>Wegtype</u>		
Weg met gescheiden rijbanen	1758	21,5
Weg met gemengd verkeer	3946	48,3
Overige wegen	2419	29,6
Onbekend	50	0,6
Totaal	8173	100
<u>Botspartner</u>		
Personenauto	4883	59,8
Bestelauto	215	2,6
Vrachtauto/bus	715	8,8
Trein/tram	29	0,4
Motorfiets/scooter	50	0,6
Bromfiets/fiets	40	0,5
Vast voorwerp	1369	16,8
Berm, weg, talud	650	8,0
Te water	100	1,2
Dier	41	0,5
Overig/onbekend	81	1,0
Totaal	8173	100

Tabel 10. Frequentietabellen van algemene ongevalleengegevens, voertuig-  
gegevens en gegevens inzittenden.

B. Voertuiggegevens	Aantal	Percentage
<u>Botsrichting</u>		
Frontaal 11	464	5,7
12	3894	47,6
1	304	3,7
Rechts 2	409	5,0
3	443	5,4
4	59	0,7
Achter 5	36	0,4
6	740	9,1
7	44	0,5
Links 8	93	1,1
9	497	6,1
10	549	6,7
Roll-over	641	7,8
Totaal	8173	100
<u>Bijzondere schade</u>		
Brand:	26	0,3
waarvan in motorcompartiment	13	0,2
bagagecompartiment	5	0,1
passagierscompartiment	8	0,1
Te water:	160	2,0
waarvan matige waterschade	80	1,0
flinke waterschade	80	1,0
<u>Schadediepte (cm)</u>		
0 - 10	393	4,8
11 - 20	2253	27,6
21 - 30	2401	29,4
31 - 40	1458	17,8
41 - 50	645	7,9
51 - 60	275	3,4
> 70	597	7,3
Totaal	8173	100
<u>Schade in compartiment (diepte in cm)</u>		
Geen inwendige schade	5048	61,8
0 - 10	1154	14,1
11 - 20	794	9,7
21 - 30	577	7,1
31 - 40	275	3,4
41 - 50	155	1,9
51 - 60	51	0,6
> 60	119	1,5
Totaal	8173	100

Tabel 10. Vervolg 1

---

Functioneren voor-portieren

Links : goed	5151	63,0
moeilijk open	761	9,3
niet open	1215	14,9
niet dicht	1043	12,8
onbekend	3	0,0

Totaal 8173 100

Rechts : goed	5475	67,0
moeilijk open	702	8,6
niet open	1304	15,9
niet dicht	691	8,5
onbekend	1	0,0

Totaal 8173 100

---

Functioneren achter-portieren

Links : goed	2365	75,5
moeilijk open	123	3,9
niet open	457	14,6
niet dicht	186	5,9
onbekend	1	0,0

Totaal 3132 100

Rechts : goed	2437	77,8
moeilijk open	129	4,1
niet open	415	13,3
niet dicht	150	4,8
onbekend	1	0,0

Totaal 3132 100

---

Functioneren stuurkolom

## Veiligheidsstuurkolom:

geen uitwendige krachten	3286	40,2
gewerkt, niet naar binnen	444	5,4
gewerkt, meer dan 5 cm naar binnen	88	1,1
niet/gedeeltelijk gewerkt en meer dan 5 cm naar binnen	35	0,4

## Geen veiligheidsstuurkolom:

geen uitwendige krachten	3415	41,8
niet naar binnen	621	7,6
meer dan 5 cm naar binnen	281	3,4
onbekend	3	0,0

Totaal 8173 100

---

Tabel 10. Vervolg 2

<u>Verbuiging rugleuning links voor</u>		
Niet verbogen	7224	90,8
Naar achteren verbogen:		
weinig	232	2,8
veel	334	4,1
Naar voren verbogen:		
weinig	98	1,2
veel	85	1,0
Totaal	8173	100
<u>Verbuiging rugleuning rechts voor</u>		
Niet verbogen	7618	93,2
Naar achteren verbogen:		
weinig	123	1,5
veel	194	2,4
Naar voren verbogen:		
weinig	111	1,4
veel	127	1,6
Totaal	8173	100
<u>Type hoofddeun (gem. links/rechts)</u>		
Geen	6048	74,0
Los	340	4,2
Vast	1785	21,8
Totaal	8173	100
<u>Vervorming hoofddeun (links + rechts)</u>		
Geen vervorming	4176	98,2
Matig	42	1,0
Fors	32	0,8
Totaal	4250	100
<u>Aanwezigheid gordels (gem. links/rechts)</u>		
Zitplaatsen voor:		
geen gordel	572	7,0
heupgordel	2173	26,6
diagonaalgordel	625	7,6
drie-puntsgordel	4800	58,7
overig	3	0,0
Totaal	8173	100
hiervan met rol-automaat	1165	14,3
Zitplaatsen achter:		
geen gordel	7951	97,3
wel gordel	222	2,7
Totaal	8173	100

Tabel 10. Vervolg 3



---

Aanwezigheid kinderbeveiligingsmiddelen

Afwezigheid op drie achter zitplaatsen	23990	97,8
Aanwezigheid op drie achter zitplaatsen	529	2,2
Totaal	24519	100
Verdeling naar zitplaats:		
linksachter	160	30,2
middenachter	150	28,4
rechtsachter	219	41,4
Totaal	529	100
Verdeling naar type:		
zitje van kunststof	162	30,6
buisframe-zitje	157	29,7
gordeltje	210	39,7
Totaal	529	100

---

Defecten aan gordels op de voorzitplaatsen

Sluiting:		
goed	14710	96,8
stroef	54	0,4
defect	63	0,4
onbekend	375	2,4
Totaal	15202	100
Band en bevestigingspunt:		
goed	14740	97,0
band defect	37	0,2
bevestigingspunt defect	41	0,3
band + bev. punt defect	9	0,1
onbekend	375	2,4
Totaal	15202	100

---

C. Gegevens inzittenden	Aantal	Percentages
<u>Aantal passagiers</u>		
Alleen bestuurder	4853	52,4
1 passagier	2018	24,7
2 passagiers	643	7,9
3 passagiers	484	5,9
4 passagiers	133	1,6
5 en meer passagiers	42	0,5
Totaal	8173	100
<u>Totaal aantal inzittenden</u>		
Bestuurders	8173	59,8
Rechts voor	3053	22,3
Links achter	846	6,2
Midden achter	349	2,5
Rechts achter	1125	8,2
Op schoot	96	0,7
In reiwieg	29	0,2
Totaal	13671	100
<u>Geslacht inzittenden</u>		
Mannelijk	9045	66,2
Vrouwelijk	4445	32,5
Onbekend	181	1,3
Totaal	13671	100
<u>Ernst letsel inzittenden</u>		
Niet gewond	8992	65,8
Letsel:		
geen ziekenhuisbehandeling	1239	9,1
behandeling in ziekenhuis	1817	13,3
opgenomen in ziekenhuis	1420	10,4
Overleden:		
onbekend letsel	59	0,4
bekend letsel	144	1,1
Totaal	13617	100
<u>Aard dodelijk letsel</u>		
Hersenletsel	92	63,9
Inwendig letsel	19	13,2
Nekletsel	16	11,1
Complicaties	6	4,2
Verdrinking	5	3,5
Aorta-ruptuur	5	3,5
Verbranding	1	0,7
Totaal	144	100

Tabel 10. Vervolg 5

---

Uit de auto geslingerde inzittenden

Verdeling naar inzittenden:

bestuurder	182	59,3
passagier rechts voor	71	23,1
passagier links achter	18	5,9
passagier midden achter	6	2,0
passagier rechts achter	28	9,1
overige passagiers	2	0,7

Totaal 307 100

Verdeling naar wijze van uitslingeren:

door de voorruit	69	22,5
door het portier	171	55,7
overig	67	21,8

Totaal 307 100

---

Schadekenmerk(en)	Correlatie	
<u>Omvang schade</u>		
Schadebreedte (SB)	0,144	
Schadediepte (SD)	0,342	
Combinatie SD/SB ( 4 klassen)	0,398	(SD/SB-4)
Combinatie SD/SB (16 klassen)	0,419	(SD/SB-16)
<u>Locatie schade en in combinatie met omvang schade</u>		
Locatie schade (HLS)	0,201	
SD/HLS	0,439	
SD/SB-4/HLS	0,441	
<u>Inwendige schade en in combinatie met omvang schade</u>		
Wel/geen inwendige schade (ILOK2)	0,314	( 2 klassen)
Inwendige schade (ILOK)	0,353	( 3 klassen)
SD/SB-4/ILOK2	0,461	( 8 klassen)
SD/SB-4/ILOK	0,490	(12 klassen)

Tabel 11. Correlaties van botserstkenmerken met de letselerst (MAIS) met behulp van de analysetechniek CANALS voor de bepaling van een maat voor de botserst.

Gordel- type	Gedragen	Aantal ongevallen A (I)	Aantal doden A	% (van I)	Gordel- effecti- viteit %	Signifi- cant <sup>1)</sup>
3-punts	nee	899	31	3,5	83	ja
	ja	2762	17	0,6		
3-punts + automaat	nee	258	11	4,3	84	ja
	ja	862	6	0,7		
Heup	nee	542	19	3,5	69	ja
	ja	1602	18	1,1		
Diagonaal	nee	168	4	2,4	54	nee
	ja	443	5	1,1		
Totaal	nee	1857	65	3,5	77	ja
	ja	5669	46	0,8		
	totaal	7526	111	1,5		

Voorbeeld van de effectiviteitsberekening met betrekking tot dodelijke slachtoffers voor de 3-puntsgordel

$$\text{Effectiviteit: } \frac{3,5 - 0,6}{3,5} \times 100\% = 83\%$$

1)  $\chi^2$ -toets: significant:  $p < 0,05$

Tabel 12. Effectiviteit per gordeltype met betrekking tot het dodelijk letsel van bestuurders en voorbeeld van de berekening van de effectiviteit.

Bestand	Letselernst (MAIS)					Totaal
	1	2	3	4	5	
Totale	5295	1544	917	291	126	8173
bestand	64,8	18,9	11,2	3,6	1,5	100
	51,5	51,3	52,1	51,6	52,5	51,6
Analyse-	4985	1465	843	262	114	7669
bestand	65,0	19,1	11,0	3,4	1,5	100
	48,5	48,7	47,9	47,4	47,5	48,4
Totaal	10280	3009	1760	553	240	15842
	64,9	19,0	11,1	3,5	1,5	

$\chi^2 = 0,620809$ ,  $\phi = 4$ .

Tabel 13. Berekening  $\chi^2$  van het totale bestand (8173 schadegevallen) en het analyse-bestand (7669 schadeongevallen) voor de verdeling van de letselernst (MAIS, 5 klassen).

Kenmerk	Gecorrigeerde gordeleffectiviteit (%)
Ongecorrigeerd	76,1
<u>Ongevalskenmerk</u>	
Botspartner	75,2
Botstype	73,4
Snelheid	74,1
<u>Persoonskenmerk</u>	
Geslacht	76,0
Leeftijd	78,2
<u>Voertuigkenmerk</u>	
Bouwjaar	77,5
Voertuigmassa	75,8
Voertuiglengte	75,8
Voertuigbreedte	76,3
<u>Schadekenmerk</u>	
Schade-omvang	70,8
Locatie inwendige schade	71,1

Tabel 14. Gecorrigeerde gordeleffectiviteit voor bij de analyses betrokken ongevals-, persoons-, voertuig- en schadekenmerken inzake overleden slachtoffers.

Gordel	Ongevallen		Dodен		Dodен per 100 ongevallen	Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		
Niet gedragen	2295	29,9	73		3,18	76,1
Gedragen	5374	70,1	41		0,76	
Totaal	7669	100	114		1,49	

Tabel 15A. Ongevallen en doden van het op bestuurders geselecteerde bestand naar gordelgebruik.

Botspartner	Ongevallen		Dodен		Dodен per totaal	Dodен per 100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Auto + bestel	4837	63,1	43	37,7	0,9	2,9	0,4	82
Vrachtauto	674	8,8	27	23,7	4,0	7,9	0,4	67
Paal of mast	466	6,0	3	2,6	0,6	1,7	0	*
Boom	609	8,0	25	21,9	4,1	6,5	2,5	62
Berm of weg	713	9,3	12	10,6	1,7	3,5	0,7	81
Overig	390	4,8	4	3,5	1,1	1,9	0,8	*
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15B. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: botspartner.

Botstype	Ongevallen		Dodен		Dodен per totaal	Dodен per 100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Frontaal	4307	56,1	62	54,3	1,4	2,9	0,8	72
Linkerflank	1055	13,8	22	19,2	2,1	4,2	1,2	71
Rechterflank	859	11,2	19	16,7	2,2	5,1	0,9	83
Achter	699	9,1	-	-	-	-	-	-
Kettingbotsing	141	1,8	1	0,9	0,7	3,3	0	*
Roll-over	608	7,9	10	8,9	1,6	3,2	0,8	76
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

\* te geringe aantallen

Tabel 15C. Bestuurdersbestand naar het ongevalskenmerk: botstype.



Snelheid (km/u)	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Stilstand	570	7,4	-	-	-	-	-	-
1 - 25	1352	17,6	10	8,8	0,7	1,9	0,3	84
25 - 50	2671	34,8	12	10,5	0,5	0,7	0,3	57
50 - 75	1788	23,3	37	32,4	2,1	4,0	1,2	71
> 75	1288	16,9	55	48,3	4,3	8,9	2,1	77
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15D. Bestuurdersbestand naar ongevalskenmerk: snelheid vóór de aanrijding (opgave bestuurder).

Uitslingeren	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Nee	7506	97,9	90	79,0	1,2	2,3	0,8	66
Ja	163	2,1	24	21,0	14,7	18,0	0	100
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15E. Bestuurdersbestand naar ongevalskenmerk: uitslingeren.

Geslacht	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Man	6328	82,5	100	87,7	1,6	3,4	0,8	77
Vrouw	1341	17,5	14	12,3	1,0	2,0	0,6	69
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15F. Bestuurdersbestand naar kenmerk van de bestuurder: geslacht.

Leeftijd (jaren)	Ongevallen		Dodен		Dodен per totaal	Dodен per 100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 25	1742	22,7	14	12,3	0,8	1,5	0,4	75
26 - 35	2336	30,5	37	32,4	1,6	3,4	0,7	78
36 - 45	1378	18,0	19	16,8	1,4	2,6	1,0	63
46 - 55	1012	13,2	21	18,5	2,1	5,2	1,0	80
56 - 65	745	9,7	11	9,6	1,5	5,2	0,5	90
> 65	351	4,5	11	9,6	3,1	7,2	1,6	78
Onbekend	105	1,4	1	0,8	0,9	2,3	0	*
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15G. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: leeftijd.

Lengte (cm)	Ongevallen		Dodен		Dodен per totaal	Dodен per 100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 160	142	1,9	1	1,9	0,7	0	0,9	*
161 - 170	1183	16,1	5	9,3	0,4	1,1	0,1	89
171 - 180	3232	44,0	30	55,5	0,9	2,1	0,4	80
181 - 190	2351	32,0	14	25,9	0,6	1,0	0,4	58
> 190	429	6,0	4	7,4	0,9	1,5	0,6	*
Sub-totaal	7347	100	54	100				
Onbekend	322		60					
Totaal	7669		114					

Tabel 15H. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: lengte.

Gewicht (kg)	Ongevallen		Dodен		Dodен per totaal	Dodен per 100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 60	621	8,4	3	6,5	0,5	1,6	0	*
61 - 70	1695	23,1	6	13,0	0,4	0,6	0,3	56
71 - 80	2729	37,1	13	28,3	0,5	1,2	0,2	82
81 - 90	1683	22,9	21	45,7	1,2	2,6	0,7	74
91 - 100	492	6,7	1	2,2	0,2	0	0,3	*
> 100	130	1,8	2	4,3	1,5	5,3	0	*
Sub-totaal	7350	100	46	100				
Onbekend	319		68					
Totaal	7669		114					

\* te geringe aantallen

Tabel 15I. Bestuurdersbestand naar het kenmerk van de bestuurder: gewicht.

Bouwjaar voertuig	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
69 + 70	280	3,7	8	7,0	2,9	2,6	4,1	-77
71 + 72	1364	17,8	24	21,1	1,8	2,7	0,9	68
73	959	12,5	14	12,3	1,5	4,7	0,4	91
74	1028	13,4	14	12,3	1,4	2,5	0,9	64
75	1094	14,3	17	14,9	1,6	4,5	0,7	84
76	1688	22,0	23	20,1	1,4	2,8	1,1	61
77	1256	16,3	14	12,3	1,1	4,2	0,2	95
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15J. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: bouwjaar.

Voertuigmassa (kg)	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 700	1170	15,2	14	12,2	1,2	2,5	0,5	79
700 - 800	2438	31,8	36	31,6	1,5	2,5	1,1	56
800 - 900	1174	15,3	16	14,0	1,4	3,5	0,8	78
900 - 1000	1591	20,8	26	22,8	1,6	3,8	0,7	81
> 1000	1296	16,9	22	19,4	1,7	4,1	0,4	91
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15K. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: massa.

Voertuig- lengte (cm)	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 375	1308	17,1	16	14,0	1,2	2,7	0,6	77
375 - 400	2429	31,7	40	35,1	1,6	3,5	1,0	73
400 - 425	1895	24,7	26	22,8	1,4	2,4	0,9	63
425 - 450	1247	16,2	18	15,8	1,4	3,7	0,4	90
> 450	790	10,3	14	12,3	1,8	3,8	0,6	84
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15L. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: lengte.

Voertuig- breedte (cm)	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
< 150	1291	16,8	16	14,0	1,2	2,6	0,6	77
150 - 160	3266	42,6	52	45,6	1,6	3,1	1,0	69
160 - 170	1971	25,7	29	25,4	1,5	3,8	0,6	85
> 170	1141	14,9	17	15,0	1,5	3,0	0,7	78
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15M. Bestuurdersbestand naar het voertuigkenmerk: breedte.

Schade- omvang	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Gering	3025	39,4	3	2,7	0,1	0,4	0	*
Matig	2599	33,8	14	12,2	0,5	1,2	0,3	77
Middelmatig	1619	21,2	35	30,7	2,2	4,8	0,9	80
Ernstig	426	5,6	62	54,4	14,6	22,2	9,9	55
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

Tabel 15N. Bestuurdersbestand naar het schadekenmerk: schade-omvang.  
(een combinatie van de breedte en diepte van de indeuking).

Locatie inwendige schade	Ongevallen		Doden		Doden per totaal	100 ongevallen		Gordel- effectiviteit %
	A	%	A	%		zonder gordel	met gordel	
Geen	4744	61,8	9	7,9	0,2	0,5	0,1	89
Linksvoor	703	9,2	18	15,8	2,6	5,6	0,9	84
Rechtsvoor	514	6,7	3	2,6	0,6	1,1	0,3	*
Achter	333	4,4	3	2,6	0,9	2,0	0,4	*
Voor	419	5,5	31	27,2	7,4	9,6	5,9	39
L.voor+achter	383	5,0	14	12,3	3,7	7,1	2,2	69
R.voor+achter	325	4,2	8	7,0	2,5	6,3	0,5	93
Geheel	248	3,2	28	24,6	11,3	18,7	7,0	62
Totaal	7669	100	114	100	1,5	3,2	0,8	76

\* te geringe aantallen

Tabel 15O. Bestuurdersbestand naar het schadekenmerk: locatie van inwendige  
deformatie.



BIJLAGEN 1 T/M 3

Bijlage 1: Formulier Technisch gedeelte (TG-formulier).

Bijlage 2: Formulier Algemeen Gedeelte (AG-formulier).

Bijlage 3: Formulier Medisch Gedeelte (MG-formulier).

algemeen carrosserie				schade aan specifieke delen										specifieke schade				boter.		0 0 0 0 0 0 0 0										
type	aantal portieren			vooruitschade				achten and motorkap				portieren niet aanwezig		voor		achter		brand	water	wieloph	aantal schades	0 0	0 0 0 0 0 0 0 0							
	10	20		geen	10	geen schade	10	ver	goed	0 1 0	0 1 0	geen	10	geen	10	geen	10						10	0 10	0 10	10	10	10	10	
	2	2 0	ge hard	ged	2 0	scharnier	omhoog (> 10 cm)	2 0	lig	moelijk	0 2 0	0 2 0	motor	2 0	matig	2 0	matig	2 0	2 0	20	0 20	0 20	20	20	20	20	20	20	20	20
	3 0	2+1 3 0		geheel	3 0	achter	omhoog + n achter	3 0	heids	n open	0 3 0	0 3 0	bagage	3 0	link	3 0	link	3 0	3 0	30	0 30	0 30	30	30	30	30	30	30	30	30
	4 0	4 0	ge laag	geh eruit	4 0	scharnier	door of tegen v r	4 0	slot	n dicht	0 4 0	0 4 0	comp	4 0					40	0 40	0 40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	5 0	4+1 5 0		geen	5 0		voor	omhoog (> 10 cm)	5 0	geen	goed	0 5 0	0 5 0	overig	5 0					50	0 50	0 50	50	50	50	50	50	50	50	50
	7 0	7 0	ged	6 0	voor	omhoog + n achter	6 0	ver	lig	moelijk	0 6 0	0 6 0						60	0 60	0 60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	8 0	8 0	geheel	7 0		door of tegen v r	door of tegen v r	7 0	heids	n open	0 7 0	0 7 0							70	0 70	0 70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			geh eruit	8 0			8 0	slot	n dicht	0 8 0	0 8 0							80	0 80	0 80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
<b>uwendige schade</b>				<b>inwendige schade</b>						<b> gordels</b>								90		0 9 0 9 0 9 0 9 0										

uwendige schade				inwendige schade				gordels								sluiting		voor		achter	
lokatie	voor	achter	80	lokatie	voor	achter	80	type	voor	achter	type	voor	achter	shock absorber	voor	achter	werkings	voor	achter		
breed (cm)	diep (cm)	breed (cm)	diep (cm)	type	voor	achter	type	voor	achter	sluiting	voor	achter	sluiting	voor	achter	werkings	voor	achter			
voor 10	0 20 10	10	0 10 10	geen	10	geen	10	geen	0 1 0	0 1 0	geen gordel	0 1 0	0 1 0	geen gordel	0 1 0	0 1 0	geen gordel	0 1 0	0 1 0		
links 20	21 40 20	20	11 20 20	hoofd lok	20	geen	20	heup	0 2 0	0 2 0	druk	0 2 0	0 2 0	niet aanw	0 2 0	0 2 0	normaal	0 2 0	0 2 0		
rechts 30	41 60 30	30	21 30 30	vertik	30	11	20 30	diagonaal	0 3 0	0 3 0	trek	0 3 0	0 3 0	niet gewerkt	0 3 0	0 3 0	stroef	0 3 0	0 3 0		
achter 40	61 80 40	40	31 40 40	hoofd lok	40	21	30 40	driepunts	0 4 0	0 4 0	hand overig	0 4 0	0 4 0	wel gewerkt	0 4 0	0 4 0	defect	0 4 0	0 4 0		
boven 50	81 100 50	50	41 50 50	vertik	50	31	40 50	heup + aut	0 5 0	0 5 0	2 druk	0 5 0	0 5 0								
onder 60	101 120 60	60	51 60 60	hoofd lok	60	41	50 60	diag + aut	0 6 0	0 6 0	2 hand	0 6 0	0 6 0								
	121 140 70	70	61 70 70	vertik	70	51	60 70	3 p + aut	0 7 0	0 7 0	overig	0 7 0	0 7 0								
	> 140 80	80	> 70 80	geheel	80	> 60	80	overig	0 8 0	0 8 0											

gordels				stuurkolom				inwendige schade door contacten inzittenden																				kenmerken				
band en bevest p	voor	achter	0 5 0 <th>uitwendig</th> <th>inwendig</th> <th>10</th> <th>geen inw kr</th> <th>konstr</th> <th>geen contact</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> <th>22</th> <th>23</th>	uitwendig	inwendig	10	geen inw kr	konstr	geen contact	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
geen gordel	0 1 0	0 1 0		geen uitw krachten	1 0	veilig	1 0	met	geen schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
normaal	0 2 0	0 2 0		gewerkt, niet nr binnen	2 0	heids	2 0	beverliging	lichte schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
band defect	0 3 0	0 3 0		gewerkt, nr binnen (> 5 cm)	3 0	stuur	3 0		flinke schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
bevest p del	0 4 0	0 4 0		niet/ged gew, nr binnen (> 5 cm)	4 0	kolom				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
beide del	0 5 0	0 5 0		geen uitw krachten	5 0	geen	5 0	konstr	geen contact	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
				met nr binnen	6 0	veiligh	6 0	zonder	geen schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
				naar binnen (> 5 cm)	7 0	stuur	7 0	beverliging	lichte schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
									flinke schade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

rugleuning		hoofdsteun		inwendige schade door uitwendig geweld																										
leuning verbogen	LV/RV	vergrendeling	LV/RV	type	LV/RV	werking	LV/RV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
naar weinig schade	0 2 0	n v i.	0 2 0	geen steun	0 1 0	geen steun	0 1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
achter veel schade (> 20°)	0 3 0	verbogen	0 3 0	los (opzet)	0 2 0	geen verv	0 2 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
naar weinig schade	0 4 0			los + riemen	0 3 0	matige verv	0 3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
voren veel schade (> 20°)	0 5 0			vast	0 4 0	grote verv	0 4 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12 roll over

**KENTEKEN**

5 geen schade

6 weinig sch (< 5 cm)

7 matige sch (5 - 10 cm)


8 veel sch (> 10 cm)

**MERK**

**TYP**

BIJLAGE 1: FORMULIER TECHNISCH GEDEELTE (TG-FORMULIER)

BLAD 2				GEGEVENS OVER DE BESTUURDER					
<b>NAAM EN ADRES VAN DE BESTUURDER</b> <small>(geheimhouding verzekerd)</small> NAAM _____ _____ _____ ADRES _____ _____ _____ PLAATS _____		LEEFTIJD _____ JAAR _____ LENGTE _____ CM _____ GEWICHT _____ KG _____ GESLACHT: MANNELIJK <input type="checkbox"/> VROUWELIJK <input type="checkbox"/>		<b>HAD DE BESTUURDER TIJDENS HET ONGEVAL EEN AUTOGORDEL OM?</b> NEE <input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/>		<b>IS DE BESTUURDER UIT DE AUTO GESLINGERD EN HOE?</b> NEE <input type="checkbox"/> JA, DOOR: VOORRUIT <input type="checkbox"/> PORTIER <input type="checkbox"/> OVERIG <input type="checkbox"/>		<b>IS DE BESTUURDER NA HET ONGEVAL IN EEN ZIEKENHUIS BEHANDELD?</b> NIET BEHANDELD <input type="checkbox"/> WEL BEHANDELD MAAR: NIET OPGENOMEN <input type="checkbox"/> WEL OPGENOMEN <input type="checkbox"/>	
<b>ALS DE BESTUURDER IN EEN ZIEKENHUIS IS OPGE- NOMIN, WAT IS DE NAAM VAN HET ZIEKENHUIS EN VAN DE BEHANDELLENDE ARTS?</b> NAAM ZIEKENHUIS _____ _____ PLAATS _____ NAAM ARTS _____		<b>INDIEN DE BESTUURDER LETSEL HEEFT OPGELOPEN, WILT U DAN ALLE LETSELS HIERONDER OPNOEMEN</b> GEEN LETSEL <input type="checkbox"/> WEL LETSEL: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____		<b>HOVEEL PASSAGIERS HAD DE BESTUURDER BIJ ZICH IN DE AUTO?</b> GEEN PASSAGIER(S) <input type="checkbox"/> 1 PASSAGIER <input type="checkbox"/> 2 PASSAGIERS <input type="checkbox"/> 3 PASSAGIERS <input type="checkbox"/> 4 PASSAGIERS <input type="checkbox"/> 5 PASSAGIERS <input type="checkbox"/> MEER DAN 5 PASSAGIERS <input type="checkbox"/>		<b>INDIEN ER PASSAGIERS WAREN, WILT U DAN HIERONDER VLRDER GAAN BIJ "GEGEVENS OVER DE EERSTE PASSAGIER"</b> INDIEN ER GEEN PASSAGIERS WAREN BEHOEFT U NIETS MILR IN TE VULLEN DAN GRAAG ALLE FORMULIEREN IN DE ENVELOP (HIEROPZENDEN (geen postzegel nodig))			

GEGEVENS OVER DE EERSTE PASSAGIER									
<b>NAAM EN ADRES VAN DEZE PASSAGIER</b> <small>(geheimhouding verzekerd)</small> NAAM _____ _____ _____ ADRES _____ _____ _____ PLAATS _____		LEEFTIJD _____ JAAR _____ LENGTE _____ CM _____ GEWICHT _____ KG _____ GESLACHT: MANNELIJK <input type="checkbox"/> VROUWELIJK <input type="checkbox"/>		<b>WILT U EEN KRUISJE ZETTEN OP DE PLAATS WAAR DE ZL PASSAGIER TIJDENS HET ONGEVAL ZAT?</b> voorkant 		<b>ZAT DEZE PASSAGIER BIJ IEMAND OP SCHOOT OF LAG HIJ IN EEN REISWIEG?</b> NEE <input type="checkbox"/> OP SCHOOT <input type="checkbox"/> IN REISWIEG <input type="checkbox"/>		<b>HAD DE PASSAGIER TIJDENS HET ONGEVAL EEN AUTO GORDEL OM?</b> NEE <input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> (Indien een kind in een gordel of zitje zat, wilt u dit dan ook met JA aangeven?)	
<b>IS DE PASSAGIER UIT DE AUTO GESLINGERD EN HOE?</b> NEE <input type="checkbox"/> JA, DOOR: VOORRUIT <input type="checkbox"/> PORTIER <input type="checkbox"/> OVERIG <input type="checkbox"/>		<b>IS DE PASSAGIER NA HET ONGEVAL IN EEN ZIEKENHUIS BEHANDELD?</b> NIET BEHANDELD <input type="checkbox"/> WEL BEHANDELD MAAR: NIET OPGENOMEN <input type="checkbox"/> WEL OPGENOMEN <input type="checkbox"/>		<b>ALS DEZE PASSAGIER IN EEN ZIEKENHUIS IS OPGENOMEN, WAT IS DE NAAM VAN HET ZIEKENHUIS EN VAN DE BEHANDELLENDE ARTS?</b> NAAM ZIEKENHUIS _____ _____ PLAATS _____ NAAM ARTS _____		<b>INDIEN DE PASSAGIER LETSEL HEEFT OPGELOPEN, WILT U DAN ALLE LETSELS HIERONDER OPNOEMEN?</b> GEEN LETSEL <input type="checkbox"/> WEL LETSEL: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____		<b>INDIEN ER NOG MEER PASSAGIERS WAREN WILT U DAN OP HET VOLGENDE BLAD VERDER GAAN? (BLAD 3)</b> ANDERS, GRAAG HET GEHELE FORMULIER IN DE ENVELOP TERUGZENDEN FORMULIER NIET VOORWERPEN	



ALGEMEEN				SCHEDEL EN HERSENEN							GELAAT				HALS EN NEK																			
GEEN PASSAGIER	GEWOND	OPNAME	OVERLEDEN	HUID- CONTU- SIE/ WOND	COMMO- TIO	CONTUSIO CEREBRI				HERSEN BLOEDING	FRAKTUUR SCHEDEL			CONTU- SIE/ WOND	FRAKTUUR		OOG- LETSEL	CONTU- SIE/ WOND	WHIPLASH		FRAK- TUUR	LETSEL VATEN + LARYNX												
						A	B	C	D		DAK	IMPRES- SIE	BASIS		KAAK	DIVERSEN			LICHT	ZWAAR			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PASS 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASS 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASS 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASS 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASS 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

THORAX					BUIK			WERVELKOLOM			BEKKEN			ARMEN													
CONTU- SIE/ WOND	RIB CONTU- SIE	FRAKTUUR		PNEU- MO/ HAEMO- THORAX	AORTA RUP- TUUR	CONTU- SIE/ WOND	STOMP LETSEL	RUPTUUR			CONTU- SIE/ WOND	FRAKTUUR	CONTU- SIE/ WOND	FRAKTUUR		NIER CONTU- SIE	CONTU- SIE/ WOND/ DISTOR- SIE	LUXATIE			FRAKTUUR						
		RIB	STER NUM					LEVER	MILT	OVE- RIG				MET URINE AFW	SCHOU- DER			ELLE- BOOG	HAND	SCA- PULA	CLAVI- CULA	HUME- RUS	ONDER ARM + POLS	HAND			
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

REKEN				RIJZONDERE LETSELS										RESERVE				NR DODELIJK LETSEL					COMPLIKATIES				
CONTU- SIE/ WOND/ RUP- TUUR	LUXATIE		FRAKTUUR	BRAND WOND	BLOEDVER- LES		ADEM- STOOR- NIS	TRAUMATISCHE AMPUTATIE				VER- BRAN- DING	VER- DRIN- KING	VER- STIK- KING	PASSAGIERS					THROM- BOSE + EMBOLIE	VET EMBOLIE	PNEUMO- NIE	DIVERSEN				
	HEUP	OVE- RIG			LUXA- TIE HEUP	COL- LUM		FE- MUR	PA- TELLA	ON- DER BEEN	VOET				IN WEN- DIG	UIT WEN- DIG	ARM	BEEN	B					1	2	3	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

BIJLAGE 3: FORMULIER MEDISCH GEDEELTE (MG-FORMULIER)



postbus 71  
voorburg 2119

MEDISCH GEDEELTE