

**Ernstig verkeersgewonden in Nederland in
1993-2008: in het ziekenhuis opgenomen
verkeersslachtoffers met een MAIS-score
van ten minste 2**

Dr. M.C.B. Reurings

R-2010-15

**Ernstig verkeersgewonden in Nederland in
1993-2008: in het ziekenhuis opgenomen
verkeersslachtoffers met een MAIS-score
van ten minste 2**

Beschrijving en verantwoording van de schattingsmethode

Documentbeschrijving

| | |
|---------------------|--|
| Rapportnummer: | R-2010-15 |
| Titel: | Ernstig verkeersgewonden in Nederland in 1993-2008: in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een MAIS-score van ten minste 2 |
| Ondertitel: | Beschrijving en verantwoording van de schattingsmethode |
| Auteur(s): | Dr. M.C.B. Reurings |
| Projectleider: | Drs. H.L. Stipdonk |
| Projectnummer SWOV: | 4.3.14 |
| Trefwoord(en): | Traffic; safety; accident; accident rate; injury; severity (accid, injury); hospital; classification; analysis (math); method; statistics; Netherlands; SWOV. |
| Projectinhoud: | Verkeersveiligheidsbeleid is erop gericht om het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden te reduceren. Daarom is het belangrijk om te weten hoeveel van dergelijke slachtoffers er per jaar vallen in Nederland. Dit rapport beschouwt alleen de aantallen ernstig verkeersgewonden, dat wil zeggen: in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2. De vernieuwde schattingsmethode voor de aantallen ernstig verkeersgewonden wordt in dit rapport beschreven en de aantallen worden geschat voor de periode 1993-2008. |
| Aantal pagina's: | 70 + 45 |
| Prijs: | € 17,50 |
| Uitgave: | SWOV, Leidschendam, 2010 |

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Tot 2009 werd met een ernstig gewond verkeersslachtoffer meestal een ziekenhuisgewonde bedoeld. Dit is een slachtoffer van een verkeersongeval dat ten minste een nacht in het ziekenhuis opgenomen is geweest. Gebleken is echter dat niet alle ziekenhuisgewonden ook daadwerkelijk ernstig gewond waren en daarom is besloten in de definitie van 'ernstig gewond' de werkelijke letselernst op te nemen. Sinds 2009 wordt een verkeersslachtoffer daarom pas als 'ernstig gewond' beschouwd wanneer deze in het ziekenhuis opgenomen is geweest en een letselernst heeft van ten minste 2. De letselernst wordt hierbij uitgedrukt in de Maximum Abbreviated Injury Score (MAIS), een in de internationale medische wereld gebruikte maat om de letselernst te beschrijven, lopend van 1 (licht letsel) tot 6 (dodelijk letsel). Volgens deze letselmaat is iemand echter pas 'ernstig gewond' bij een MAIS gelijk aan 3. Omdat we ook de groep met 'matig' letsel (MAIS gelijk aan 2) en de ernstigste categorieën (MAIS gelijk aan 4 of hoger) willen beschouwen, noemen de SWOV en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat de groep in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger voortaan **ernstig verkeersgewonden** in plaats van ernstig gewonden. Aangezien verkeersveiligheidsbeleid erop gericht is om het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden te reduceren, is het van belang te weten hoeveel van deze slachtoffers er vallen in Nederland.

Het aantal ziekenhuisgewonden werd altijd geschat door het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON) te koppelen aan de Landelijke Medische Registratie (LMR) en vervolgens op de resultaten hiervan een methode toe te passen waarmee het aantal ziekenhuisgewonden geschat kan worden dat in geen van beide bestanden geregistreerd is. Het koppelen van BRON en de LMR houdt in dat in beide bestanden gezocht wordt naar records (waarmee in de bestanden slachtoffers gerepresenteerd worden) die hetzelfde slachtoffer en ongeval beschrijven. Het aantal **ernstig verkeersgewonden** wordt ook geschat door BRON en de LMR te koppelen. De methode die op de resultaten van de koppeling toegepast wordt, is wel aangepast. Hierdoor is het mogelijk rekening te houden met het feit dat een ernstig verkeersgewonde een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger moet hebben.

De methode is ook op andere punten vernieuwd. Dit was nodig omdat sommige aannamen waarop de vorige methode gebaseerd was, niet helemaal terecht bleken te zijn. Een andere verbetering van deze methode ten opzichte van de oude, is dat er nu rekening gehouden wordt met verschillen in registratie tussen groepen ernstig verkeersgewonden. De nieuwe methode levert niet alleen schattingen van de aantallen ernstig verkeersgewonden, uitgesplitst naar die variabelen die waarschijnlijk invloed hebben op wel of geen correcte registratie (letselernst, ongevalstype en regio), maar ook *gewichten* voor iedere ernstig verkeersgewonde in de LMR.

Deze gewichten maken het mogelijk om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten voor elke gewenste uitsplitsing, mits deze uitsplitsing gemaakt kan worden in de LMR. Wanneer iemand geïnteresseerd is in

bijvoorbeeld het aantal mannelijke ernstig verkeersgewonden, kan deze als volgt te werk gaan: selecteer de in de LMR geregistreerde mannelijke ernstig verkeersgewonden en tel alle bij die gewonden behorende gewichten op. Het resultaat is een indicatie van het 'werkelijke' aantal ernstig verkeersgewonden onder mannen.

Er zijn ook gewichten bepaald voor ernstig verkeersgewonden in BRON. Hierbij moet opgemerkt worden dat in BRON alleen slachtoffers in motorvoertuigongevallen een gewicht krijgen. De reden hiervoor is dat de registratiegraad in BRON voor slachtoffers in niet-motorvoertuigongevallen dusdanig laag is (zo'n 4%) dat het niet mogelijk is om geregistreerde aantallen op betrouwbare wijze op te hogen naar werkelijke aantallen. De BRON-gewichten maken het mogelijk om voor slachtoffers in motorvoertuigongevallen ook de aantallen te bepalen uitgesplitst naar de in BRON beschikbare verkeersvariabelen, zoals bijvoorbeeld bebouwing of locatie van het ongeval (wegvak, kruispunt).

De nieuwe methode om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten leidt tot 17.664 ernstig verkeersgewonden in 1993, dalend tot 15.430 ernstig verkeersgewonden in 2006, en dan weer stijgend tot 17.666 ernstig verkeersgewonden in 2008. Deze stijging in de laatste twee jaar is terug te zien bij de meeste ongevalstypen, bij alle letselernsten (van 2 en hoger, uitgedrukt in MAIS) en ook in de meeste regio's.

In dit rapport is ook de betrouwbaarheid van de resultaten van de schattingsmethode nader bekeken. Dit is gedaan door verschillende tussenresultaten met elkaar te vergelijken. Het is voor de betrouwbaarheid van de uitkomsten ook belangrijk dat de BRON- en LMR-bestanden betrouwbaar zijn. Deze betrouwbaarheid is al eerder onderzocht, maar in dit rapport is voor het eerst bekeken hoe vaak het voorkomt dat

- een slachtoffer wel in de LMR geregistreerd is als verkeersslachtoffer, maar dat in werkelijkheid niet is;
- een verkeersslachtoffer wel in de LMR geregistreerd is, maar buiten de SWOV-levering valt.

Hieruit volgt ten eerste een correctie voor ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden (en volgens de definitie geen verkeersongeval zijn). Voor het overige nemen we aan dat we de beide groepen tegen elkaar weg kunnen strepen.

De methode en resultaten leiden tot een aantal aanbevelingen. Ten eerste wordt aanbevolen om voortaan de nieuw ontwikkelde methode te gebruiken om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten en dus ook de nieuwe definitie en naam van 'ernstig verkeersgewond' te blijven hanteren. Als gevolg daarvan moet er een doelstelling voor het aantal ernstig verkeersgewonden in 2010 en 2020 komen. Inmiddels heeft de minister aan de Tweede Kamer laten weten (VenW, 2010) de doelstelling voor het aantal ziekenhuisgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger – dus ernstig verkeersgewonden – vast te stellen op 14.800 in 2010 en 10.600 in 2020.

Ten tweede zijn er aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Het is met name aan te bevelen om de plotselinge stijging van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2007 en 2008 nader te onderzoeken. Dit is erg belangrijk, aangezien deze stijging dusdanig hoog is dat deze niet meer lijkt te berusten

op toeval. Daarnaast wijkt deze ontwikkeling in het aantal ernstig verkeersgewonden sterk af van die in het aantal verkeersdoden.

Ten slotte is het belangrijk om de nieuwe definitie en naam van ernstig verkeersgewonden snel en goed ingeburgerd te krijgen. Dit kan onder andere door ervoor te zorgen dat iedereen makkelijk toegang heeft tot de aantallen volgens deze definitie. Daarom moeten de aantallen, en de nieuwe naam voor deze groep slachtoffers, snel in de SWOV-website geïntegreerd worden en daar ook makkelijk te vinden zijn.

Summary

Serious road injuries in the Netherlands in 1993-2008: road casualties admitted to hospital with a MAIS score of at least 2; Description and justification of the estimation method

Until 2009 the term 'seriously injured road casualty' was generally used to indicate an inpatient. This is a casualty in a traffic crash who has been admitted into hospital for at least one night. However, it was found that not all inpatients were indeed seriously injured. Hence it was decided to include the true injury severity in the definition of seriously injured. Since 2009 a road crash casualty is not considered 'seriously injured' unless he has been admitted into hospital for at least one night with an injury severity of at least 2. The injury severity is expressed according to the Maximum Abbreviated Injury Score (MAIS), an international measure used in medicine to describe the injury severity which ranges from 1 (minor) to 6 (maximal/fatal). However, according to this measure injury is only serious from MAIS 3 upward. Because we also wish to include casualties with 'moderate' injury (MAIS 2) and the most serious categories (MAIS 4 or higher), SWOV and the Dutch Ministry of Transport will from now on call the group of road crash casualties who have been admitted to hospital with injury of 2 or higher (expressed in MAIS) **serious road injuries** instead of seriously injured. As road safety policy aims to reduce the numbers of road fatalities and serious road injuries, it is important to know how many of these casualties there are in the Netherlands.

Previously, the estimate of the number of inpatients in the Netherlands was made by linking the database of registered crashes BRON and the national medical registration LMR and applying a method to the results which allows an estimate of the number of inpatients that has not been registered in either of the two files. Linking BRON and LMR entails that both files can be searched for records (which are casualties in these files) that describe the same casualty and crash. The number of *serious road injuries* is also estimated by linking BRON and LMR. The method that is applied to the results of the linking has been adjusted. The adjustment allows taking consideration of the fact that a serious road injury must have an injury severity of 2 or higher, according to MAIS.

Other adjustments have also been made to the method. This was necessary because some of the assumptions used in the previous method proved to be not entirely correct. Another improvement of this method compared to the earlier one is that account is now taken of differences in registration between groups of serious road injuries. The new method does not only allow estimates of the numbers of serious road injuries according to those variables that probably have an influence on whether or not the serious road injuries are registered correctly (injury severity, crash type and region), but also attributes *weights* to each serious road injury in LMR.

These weights make it possible to estimate the number of serious road injuries for each variable, provided the variable is present in LMR. For example, when someone is interested in the number of male serious road

injuries the following approach can be taken: select the male serious road injuries registered in LMR and add all the weights that have been attributed to those injuries. The result is an indication of the actual number of serious road injuries among male casualties.

Weights have also been attributed to serious road injuries in BRON. It must be noted here that in BRON only casualties in motor vehicle crashes are attributed a weight. The reason is that in BRON the registration rate of casualties in non-motorized vehicle crashes is so low (approximately 4%) that it is not possible to increment the registered numbers to come to reliable real values. The BRON weights make it possible to determine numbers of casualties in motor vehicle crashes according to the traffic variables available in BRON, e.g. urban/rural or crash location (road section, intersection).

The new method to estimate the number of serious road injuries results in 17,664 serious road injuries in 1993, decreasing to 15,430 serious road injuries in 2006, and increasing again to 17,666 serious road injuries in 2008. This increase during the last two-year period can be observed for most crash types, for all injury severities (of 2 and higher, according to MAIS) and also in most Dutch regions.

The present report has also taken a closer look at the reliability of the estimation methods. This has been done by comparing the different interim results. The reliability of the BRON and LMR files is important for the reliability of the results. This reliability was investigated earlier, but for the first time the present report investigates how often

- a casualty is registered as a serious road injury in LMR, but in actual fact is not;
- a serious road injury is registered in LMR, but has not been included in the file handed over to SWOV.

This has resulted in a correction for crashes that occurred on private roads (and therefore are not traffic crashes according to the definition). For the rest we assume both groups cancel each other out.

The method and results have led to a number of recommendations. Firstly, it is recommended to use the newly developed method from now on to estimate the number of serious road injuries, and, therefore, also to continue using the name 'serious road injury' and its new definition. This should result in a target for the numbers of serious road injuries in 2010 and 2020. The Dutch Minister of Transport has already informed Parliament (VenW, 2010) to set the target for the number of inpatients with an injury severity of 2 or higher, according to MAIS – these are the serious road injuries – at 14,800 in 2010 en 10,600 in 2020.

Secondly, there are recommendations for further research. Especially the sudden increase of the number of serious road injuries in 2007 and 2008 warrants further study. This is very important because the increase is so high that coincidence seems to be unlikely. In addition, this development concerning the number of serious road injuries differs strongly from the developments concerning the number of road fatalities.

Finally, it is important that the name 'serious road injuries' and the new definition become established rapidly and thoroughly. This can, for example,

be accomplished by providing general access to the data according to this definition. This data and the new name for this group of road casualties should be integrated in the SWOV website without delay and should be made easily accessible.

Inhoud

| | |
|--|-----------|
| 1. Inleiding | 11 |
| 1.1. Achtergrond | 11 |
| 1.2. Nieuwe definitie: ernstig verkeersgewonden | 12 |
| 1.3. Nieuwe schattingsmethode | 13 |
| 1.4. Doel van dit rapport | 13 |
| 1.5. Leeswijzer | 14 |
| 2. Definities | 15 |
| 2.1. E-codes in de LMR | 15 |
| 2.2. Gegeneerde records in de LMR | 17 |
| 3. Juistheid verkeersslachtoffers in LMR | 18 |
| 3.1. De aanname | 18 |
| 3.2. Het Letsel Informatie Systeem | 19 |
| 3.3. LMR-verkeersslachtoffers die in werkelijkheid geen verkeersslachtoffer zijn | 19 |
| 3.4. Verkeersslachtoffers met E-codes buiten de SWOV-levering | 21 |
| 3.5. Conclusie | 23 |
| 4. De schattingsmethode | 24 |
| 4.1. Principes van de methode | 24 |
| 4.1.1. Capture-recapture | 24 |
| 4.1.2. De SWOV- methode | 25 |
| 4.2. Mathematische beschrijving van de methode | 26 |
| 4.3. Ophoogfactoren en gewichten | 30 |
| 5. Toepassing van de schattingsmethode | 33 |
| 5.1. Correctie voor gegeneerde records | 33 |
| 5.2. Berekening van de ophoogfactoren | 35 |
| 5.2.1. Uitsplitsing naar ongevalstype | 35 |
| 5.2.2. Uitsplitsing naar letselernst | 36 |
| 5.2.3. Uitsplitsing naar regio | 37 |
| 5.2.4. De ophoogfactoren en gewichten | 39 |
| 5.3. Ongevallen buiten de openbare weg | 40 |
| 5.4. De definitieve gewichten | 41 |
| 6. De werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden geschat | 42 |
| 6.1. De totale aantallen | 42 |
| 6.2. Per ongevalstype | 43 |
| 6.3. Per letselernst | 44 |
| 6.4. Per provincie | 45 |
| 7. Gewichten voor BRON | 46 |
| 7.1. Registratiegraden in BRON | 46 |
| 7.2. Beschrijving van de methode | 47 |
| 7.3. Toepassing van de methode | 49 |
| 7.3.1. Ophoogfactoren per vervoerswijze | 49 |
| 7.3.2. Ophoogfactoren per letselernst | 49 |
| 7.3.3. Correctiefactoren voor de regio's | 50 |
| 7.3.4. Gewichten | 51 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 8. | Betrouwbaarheid van de schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden | 52 |
| 8.1. | Het totale aantal ernstig verkeersgewonden | 52 |
| 8.2. | Vergelijking met de voorlopige cijfers van Reurings & Bos (2009) | 53 |
| 8.3. | Betrouwbaarheid van de gewichten in de LMR | 54 |
| 8.3.1. | Ernstig verkeersgewonden per ongevalstype | 54 |
| 8.3.2. | Ernstig verkeersgewonden per letselerst | 55 |
| 8.3.3. | Ernstig verkeersgewonden per regio | 57 |
| 8.3.4. | Verdeling van de gewichten | 58 |
| 8.4. | Betrouwbaarheid van gewichten in BRON | 60 |
| 8.4.1. | Het aantal ernstig verkeersgewonden per vervoerswijze en per letselerst | 60 |
| 8.4.2. | Verdeling van de gewichten | 62 |
| 9. | Conclusies en aanbevelingen | 64 |
| 9.1. | Conclusies | 64 |
| 9.2. | Aanbevelingen | 65 |
| 9.2.1. | Beleid | 65 |
| 9.2.2. | Onderzoek | 66 |
| 9.2.3. | Gebruik van de resultaten | 67 |
| | Literatuur | 69 |
| | Bijlagen 1 t/m 8 | 71 |

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Verkeersveiligheidsbeleid is erop gericht om het aantal slachtoffers als gevolg van – vooral ernstige – verkeersongevallen te reduceren. Daarom is het belangrijk om te weten hoeveel van dergelijke slachtoffers er per jaar vallen in Nederland. In principe registreert de politie in samenwerking met de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS, voorheen Adviesdienst Verkeer en Vervoer, AVV) sinds 2004 verkeersongevallen en de gevolgen daarvan in het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON). Voor 2004 was het bestand Ongevallen & Netwerk van AVV in gebruik als ongevallenregistratie. Het is echter bekend dat lang niet alle verkeersslachtoffers in BRON geregistreerd zijn: hoe lager de ernst hoe minder volledig de registratie.

Het aantal (ernstiger) gewonde verkeersslachtoffers wordt dan ook niet bepaald op basis van BRON alleen, maar ook op basis van de Landelijke Medische Registratie (LMR). Deze registratie bevat gegevens van nagenoeg alle uit Nederlandse ziekenhuizen ontslagen patiënten en wordt beheerd door Prismant. De LMR bevat ieder jaar meer slachtoffers als gevolg van verkeersongevallen dan de politieregistratie, en uit onderzoek is gebleken dat het aantal verkeersslachtoffers in de LMR een betere benadering is van het 'werkelijke' aantal dan het aantal in BRON. Het nadeel van de LMR is echter dat deze geen informatie bevat over belangrijke kenmerken zoals de toedracht en de locatie van het ongeval.

Het aantal 'ernstig gewonde' verkeersslachtoffers wordt sinds jaar en dag geschat door BRON en de LMR te koppelen en vervolgens op de resultaten hiervan een methode toe te passen waarmee het aantal slachtoffers geschat kan worden dat in geen van beide bestanden geregistreerd is. Het koppelen van BRON en de LMR houdt in dat in beide bestanden gezocht wordt naar records (waarmee in de bestanden slachtoffers gerepresenteerd worden) die hetzelfde slachtoffer en ongeval beschrijven.

In het verleden zijn verscheidene koppelingen uitgevoerd. Tot 2009 werden deze gebruikt om het aantal 'ziekenhuisgewonden' te schatten: slachtoffers die als gevolg van een verkeersongeval ten minste een nacht in het ziekenhuis opgenomen waren geweest, en niet binnen 30 dagen aan de gevolgen van het ongeval waren overleden. Ziekenhuisgewonden volgens deze definitie werden dus meestal beschouwd als ernstig gewonde verkeersslachtoffers.

Van Kampen (2007) heeft de aantallen ziekenhuisgewonden die in de LMR geregistreerd waren in de periode 1984 tot en met 2005 nader onderzocht. Met dit onderzoek wilde hij een verklaring vinden voor de langzame daling van het aantal ziekenhuisgewonden ten opzichte van de daling van verkeersdoden. Uit dit onderzoek is onder meer gebleken dat een deel van deze gewonden alleen ter observatie in het ziekenhuis was opgenomen. 'In het ziekenhuis opgenomen' is dus niet noodzakelijkerwijs hetzelfde als 'ernstig gewond', terwijl de termen 'ziekenhuisgewonden' en 'ernstig gewonden' wel vaak door elkaar gebruikt worden. Dit heeft geleid tot het

besluit om bij een beoordeling van de verkeersveiligheid in de toekomst niet meer naar ziekenhuisgewonden te kijken, maar om alleen die ziekenhuisgewonden mee te tellen die ten minste 'matig' letsel hebben volgens de Maximum Abbreviated Injury Score (MAIS)¹. De volgende paragraaf gaat hier verder op in.

1.2. Nieuwe definitie: ernstig verkeersgewonden

De Maximum Abbreviated Injury Score (MAIS) is een internationaal veelgebruikte maat om de ernst van letsels te beschrijven. Uitgedrukt in MAIS, hebben ziekenhuisgewonden met ten minste 'matig' letsel een letselernst van 2 of hoger. De Maximum Abbreviated Injury Score kent de volgende letselernstcategorieën:

- 0: geen letsel;
- 1: licht;
- 2: matig;
- 3: ernstig;
- 4: zwaar;
- 5: levensgevaarlijk;
- 6: dodelijk letsel.

De MAIS wordt bepaald door het maximum te nemen van de individuele letsels van een slachtoffer, die uitgedrukt worden in de Abbreviated Injury Scale (AIS) met dezelfde ernstcategorieën als hierboven. De AIS is vervolgens weer afgeleid uit de ICD9-letsels die bij de betreffende patiënt staan geregistreerd.

De minister van Verkeer en Waterstaat heeft op advies van de SWOV besloten om voor verkeersveiligheidsdoeleinden in het vervolg te kijken naar verkeersslachtoffers die opgenomen zijn geweest in een ziekenhuis en een letselernst, uitgedrukt in MAIS, hebben van ten minste 2, en die niet binnen 30 dagen na het ongeval aan de gevolgen daarvan overleden zijn (VenW, 2008). Inmiddels heeft de minister ook aan de Tweede Kamer laten weten (VenW, 2010) de doelstelling voor het aantal ziekenhuisgewonden met een MAIS gelijk aan 2 of hoger vast te stellen op 14.800 in 2010 en 10.600 in 2020.

Dit besluit is tevens aanleiding om de term 'ernstig gewonden' in dit verband te herzien, omdat iemand volgens de gebruikte letselmaat pas 'ernstig gewond' is bij een MAIS gelijk aan 3 (zie de bovenstaande categorie-indeling). Aangezien we ook de groep met 'matig' letsel (MAIS gelijk aan 2) en de ernstigste categorieën (MAIS gelijk aan 4 of hoger) willen beschouwen, spreken het ministerie en de SWOV voortaan over **ernstig verkeersgewonden**:

Een ernstig verkeersgewonde is een verkeersslachtoffer dat in een ziekenhuis is opgenomen met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2, en dat niet binnen 30 dagen na het ongeval aan de gevolgen daarvan is overleden.

¹ Oorspronkelijk staat MAIS voor Maximum Abbreviated Injury Scale. Wanneer een letsel 'gescoord' is op deze schaal, kunnen we ook spreken van MAIS-score en van Maximum Abbreviated Injury Score (ook afgekort als MAIS) van het letsel.

De gewonde verkeersslachtoffers die niet onder deze definitie vallen zijn óf **verkeersdoden** óf **licht verkeersgewonden**. Voor deze laatste groep geldt voortaan de volgende definitie:

Een licht verkeersgewonde is een verkeersslachtoffer dat a) in een ziekenhuis is opgenomen met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 0 of 1, of b) is aangemeld bij een spoedeisendehulpafdeling, of c) niet bij een ziekenhuis is aangemeld, ondanks verwondingen.

In dit rapport beschouwen we alleen aantallen ernstig verkeersgewonden. Daarmee bedoelen we dus slachtoffers volgens bovenstaande definitie: ziekenhuisgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger.

1.3. Nieuwe schattingsmethode

De laatste koppeling van BRON en de LMR om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten is uitgevoerd in 2009 (Reurings & Bos, 2009). Deze koppeling en schatting voor de jaren 1993-2008 waren een direct gevolg van de nieuwe definitie van ernstig verkeersgewonden, en betreffen ziekenhuisgewonden met een letselernst van ten minste 2, uitgedrukt in MAIS. Deze koppeling is uitgebreid beschreven door Reurings & Bos (2009). In hun rapportage is ook een historisch overzicht van eerdere koppelingen te vinden. In dit rapport zullen we dan ook niet ingaan op de koppeling zelf.

Dit rapport gaat over de (nieuwe) methode die na het koppelen toegepast wordt om het aantal gewonden te schatten. Een nieuwe methode was nodig omdat sommige aannamen waarop de vorige methode gebaseerd was (zie onder andere Reurings, Bos & Van Kampen, 2007) niet helemaal terecht bleken te zijn. Een andere verbetering van deze nieuwe methode ten opzichte van de oude, is dat er nu rekening gehouden wordt met verschillen in registratie tussen groepen gewonden. Een eerste versie van deze nieuwe methode is al toegepast door Reurings & Bos (2009) om het aantal gewonden te schatten waarbij rekening gehouden is met verschillen in registratie tussen slachtoffers in motorvoertuigongevallen en slachtoffers in niet-motorvoertuigongevallen. Dit onderscheid is echter niet voldoende, het is wenselijk ook rekening te houden met andere registratieverschillen (bijvoorbeeld met verschillen tussen regio's).

1.4. Doel van dit rapport

Kortweg heeft dit rapport als doel om de door Reurings & Bos (2009) beschreven en toegepaste methode om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten te vervolmaken. Dit houdt in dat een belangrijke (indirecte) aanname van Reurings & Bos (2009) op correctheid wordt gecheckt en dat hun schattingsmethode zodanig wordt aangepast dat ook verdere uitsplitsingen (bijvoorbeeld naar ongevalstype of letselernst) van het aantal ernstig verkeersgewonden mogelijk zijn (dat wil dus zeggen van in een ziekenhuis opgenomen slachtoffers met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger).

De indirecte aanname die gecheckt is, en waarvan de resultaten in dit rapport beschreven worden, is dat een slachtoffer dat in de LMR

geregistreerd is als ernstig verkeersgewonde, ook daadwerkelijk een ernstig verkeersgewonde is.

Het tweede doel is zoals gezegd het beschrijven van de methode om het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden te schatten, uitgesplitst naar allerlei mogelijke variabelen. Het uiteindelijke resultaat van deze methode is een gewicht voor iedere ernstig verkeersgewonde in de LMR. Dit maakt het mogelijk om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten voor elke gewenste uitsplitsing, mits deze uitsplitsing gemaakt kan worden in de LMR. Wanneer iemand geïnteresseerd is in bijvoorbeeld het aantal mannelijke ernstig verkeersgewonden, kan deze als volgt te werk gaan: selecteer de in de LMR geregistreerde mannelijke ernstig verkeersgewonden en tel alle bij die gewonden behorende gewichten op. Het resultaat is een indicatie van het 'werkelijke' aantal ernstig verkeersgewonden onder mannen.

In dit rapport worden niet alleen gewichten bepaald voor ernstig verkeersgewonden in de LMR, maar ook voor ernstig verkeersgewonden in BRON. Hierbij moet opgemerkt worden dat in BRON alleen slachtoffers in motorvoertuigongevallen een gewicht toegekend krijgen. Dit maakt het mogelijk om voor deze groep slachtoffers ook de aantallen te bepalen uitgesplitst naar de in BRON beschikbare verkeersvariabelen, zoals bijvoorbeeld bebouwing of locatie van het ongeval (wegvak, kruispunt).

1.5. Leeswijzer

Dit rapport is het vervolg op het rapport van Reurings & Bos (2009) en bevat daarom geen details over de gebruikte koppelmethode. Om de leesbaarheid te vergroten, zullen we in *Hoofdstuk 2* wel enkele definities herhalen en toelichten. *Hoofdstuk 3* bevat de resultaten van de validiteitscontrole van de aanname die in voorgaande paragraaf beschreven is. In *Hoofdstuk 4* wordt de methode gepresenteerd waarmee het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden bepaald zal worden, alsmede de gewichten voor de verkeersslachtoffers in het LMR. Deze methode wordt vervolgens toegepast en de resultaten van de toepassing worden gegeven in *Hoofdstuk 5*. Voor enkele uitsplitsingen zullen de geschatte aantallen ernstig verkeersgewonden getoond worden in *Hoofdstuk 6*. In *Hoofdstuk 7* zullen de gewichten voor BRON-records behorend bij slachtoffers in motorvoertuigongevallen bepaald worden. De betrouwbaarheid van de schattingsmethode wordt besproken in *Hoofdstuk 8*. Het rapport eindigt met aanbevelingen en conclusies in *Hoofdstuk 9*.

2. Definities

Zoals reeds in de inleiding besproken, beschouwen we de verkeersveiligheid in Nederland voortaan aan de hand van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. De definitie van ernstig verkeersgewonden is daarbij de volgende:

Een ernstig verkeersgewonde is een verkeersslachtoffer dat in een ziekenhuis is opgenomen met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2, en dat niet binnen 30 dagen na het ongeval aan de gevolgen daarvan is overleden.

In dit rapport beschouwen we alleen de aantallen ernstig verkeersgewonden. Deze worden geschat op basis van een koppeling tussen BRON en een selectie uit het LMR-bestand. Prismant maakt en levert deze selectie aan de SWOV op basis van E-codes.

2.1. E-codes in de LMR

Als een ziekenhuisopname het gevolg is geweest van een externe oorzaak, zoals een ongeval of vergiftiging, wordt in de LMR met de E-code het type ongeval of vergiftiging aangegeven. De E-code bestaat uit de letter E, gevolgd door drie cijfers die het soort ongeval aangeven. Sommige E-codes bevatten een vierde en soms zelfs vijfde cijfer die meer informatie geven over het ongeval, zoals bijvoorbeeld de vervoerswijze van het slachtoffer of de locatie van het ongeval. Een overzicht van alle E-codes is te vinden in SIG (1988).

De SWOV is uiteraard niet geïnteresseerd in de volledige LMR, maar alleen in de records die betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Volgens de internationale definitie is een verkeersongeval een gebeurtenis op de openbare weg, waarbij ten minste één rijdend voertuig betrokken is en ten gevolge waarvan een of meer weggebruikers zijn overleden of gewond geraakt en/of waarbij materiële schade is ontstaan. Helaas zijn de ongevallen die voldoen aan deze definitie niet eenvoudig uit de LMR te selecteren. Daarom ontvangt de SWOV een selectie records uit de LMR die op basis van hun E-code *mogelijkerwijs* betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Hieronder volgt een overzicht van deze, voor de SWOV relevante, E-codes.

De zogeheten standaardgroep, zo genoemd omdat deze groep het beste aansluit bij de definitie van een verkeersongeval, wordt gevormd door de volgende E-codes:

E810-E819: Verkeersongevallen met een motorvoertuig op de openbare weg. Hieronder vallen ook botsingen van motorvoertuigen met een trein. Brom- en snorfietsen worden ook tot de motorvoertuigen gerekend.

E826-E829: Ongevallen met andere wegvoertuigen (niet-gemotoriseerde). Hierbij wordt niet de eis gesteld dat het ongeval op de openbare weg heeft plaatsgevonden.

Uit deze groep worden twee E-codes verwijderd, omdat daarbij geen sprake is van een rijdend voertuig en dus ook niet van een verkeersongeval. Het gaat om:

- E817: Ongeval met een motorvoertuig, tijdens het in- en uitstappen, zonder botsing.
- E828: Ongeval met een bereden dier.

Deze twee E-codes maken dus geen deel uit van de standaardgroep. De volgende groep relevante E-codes wordt gevormd door:

E820-E825: Ongevallen met een motorvoertuig buiten de openbare weg.

In de LMR wordt een andere definitie gebruikt van openbare weg dan in BRON. Bijvoorbeeld, het publieke deel van Schiphol en openbare parkeerplaatsen worden in BRON wel als openbare weg beschouwd, in de LMR echter niet. Uit eerdere koppelingen is gebleken dat in de groep E-codes E820-E825 inderdaad ongevallen voorkomen die volgens de definitie van BRON op de openbare weg hebben plaatsgevonden en dus een verkeersongeval zijn.

Er kunnen ook verkeersongevallen voorkomen onder de ongevallen waarbij een trein in botsing komt met een voetganger of andere wegvoertuigen dan motorvoertuigen zoals bedoeld bij E810-E819. Daarom worden ook nog toegevoegd:

E800-E807: Spoorwegongevallen.

Bij alle bovengenoemde E-codes E800-E829 wordt de vervoerswijze van het slachtoffer aangegeven door een cijfer achter de punt, met de volgende betekenis:

- .0: voetganger;
- .1: fietser;
- .2: brom- of snorfietser;
- .3: motorrijder;
- .4: bestuurder bestel- of personenauto;
- .5: passagier bestel- of personenauto;
- .6: inzittende (niet nader omschreven) bestel- of personenauto;
- .7: inzittende bus of vrachtwagen;
- .8: inzittende overige voertuigen;
- .9: niet gespecificeerd.

Ten slotte worden ook nog de E-codes toegevoegd die in principe geen betrekking hebben op verkeersongevallen. Het is namelijk gebleken dat onder deze E-codes wel degelijk slachtoffers van verkeersongevallen te vinden zijn.

- E928: Niet-gespecificeerde ongevallen.
- E958: Zelfmoord en zelf toegebracht letsel door andere en niet-gespecificeerde middelen.
- E988: Letsel door andere en niet-gespecificeerde middelen, waarvan niet is vastgesteld of dit opzettelijk of niet opzettelijk is toegebracht.

Aangezien bij koppelingen in het verleden niet alle slachtoffers die volgens BRON in het ziekenhuis opgenomen zijn geweest, teruggevonden konden worden binnen de selectie van bovenstaande E-codes, is voor de koppeling door Reurings & Bos (2009) besloten om deze selectie ook nog uit te breiden met de volgende E-codes:

- E830-E838: Ongevallen met vaartuigen.
- E840-E845: Lucht- en ruimtevaartongevallen.
- E846-E848: Niet elders classificeerbare voertuigongevallen.
- E880-E888: Niet-opzettelijke val.
- E890-E899: Ongevallen veroorzaakt door vuur en vlammen.
- E929: Late gevolgen van niet-opzettelijke trauma (waaronder dus de E-codes E800-E928 vallen).

Uit de koppeling uitgevoerd door Reurings & Bos (2009) is gebleken dat met name de records met een E-code in de groep E880-E888 veel slachtoffers van verkeersongevallen bevatten.

2.2. Gegeneerde records in de LMR

Er zijn ziekenhuizen die in bepaalde jaren of delen van jaren de LMR niet hebben bijgehouden. Bij deze ziekenhuizen is wel bekend hoeveel patiënten er opgenomen en ontslagen zijn in het ziekenhuis, maar deze patiënten zijn niet in de LMR geregistreerd. Prismant genereert records voor deze niet-geregistreerde patiënten. Dit houdt in dat voor elke niet-geregistreerde patiënt wél een LMR-record wordt aangemaakt, maar dat de informatie in dit record níet noodzakelijk op de werkelijkheid berust. Bij het invullen van bepaalde medische kenmerken (zoals bijvoorbeeld de E-code en letsels) van deze patiënten houdt Prismant rekening met het ziekenhuis en het specialisme waar de patiënt opgenomen is geweest. De gegeneerde records waarvoor de E-codes in de eerder beschreven selectie vallen zijn voor de jaren 1993-2008 ook aan de SWOV geleverd.

Tot en met 2003 gaat het om enkele honderden gegeneerde records per jaar, maar dit aantal loopt op tot meer dan 10.000 in 2008, ruim 10% van het aantal geleverde records. Deze records worden voor het koppelen verwijderd uit de LMR. Een gegeneerd record vertegenwoordigt immers wel een slachtoffer dat niet in de LMR geregistreerd is, maar de informatie in dat record is niet noodzakelijk correct voor dat slachtoffer. Gegeneerde records kunnen dus niet gekoppeld worden aan records in BRON; ze kunnen de koppeling alleen maar verstoren.

In het schattingsproces volgend op de koppeling worden de aantallen wel gecorrigeerd voor deze gegeneerde records. De aanname hierbij is dat (binnen de selectie van de LMR die de SWOV ontvangt) het aandeel verkeersslachtoffers onder de patiënten waarvoor een record gegeneerd is even groot is als onder de patiënten die wel in de LMR geregistreerd zijn. Aangezien bij het genereren van records en het bepalen van de kenmerken binnen deze records rekening gehouden is met wat ze weten over de patiënten waarvoor gegeneerd wordt (zoals ziekenhuis en specialisme) is dit aannemelijk. In *Paragraaf 5.1* wordt uitgelegd hoe gecorrigeerd wordt voor de gegeneerde records.

3. Juistheid verkeersslachtoffers in LMR

3.1. De aanname

In dit hoofdstuk zullen we een zeer belangrijke aanname checken die gedaan is door Reurings & Bos (2009) om het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden te kunnen schatten. Ook in het onderhavige rapport wordt deze aanname gedaan en deze wordt als volgt geformuleerd:

Elke ernstig verkeersgewonde (dus een verkeersslachtoffer met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2) die opgenomen is geweest in een ziekenhuis dat op het moment van ontslag van die ernstig verkeersgewonde, ontslagen patiënten registreerde in de LMR, is ook daadwerkelijk in de LMR geregistreerd.²

Deze aanname houdt nadrukkelijk niet in dat deze ernstig verkeersgewonden als slachtoffer van een verkeersongeval geregistreerd zijn in de LMR (en dus de juiste E-code hebben gekregen).

Deze aanname heeft een aantal gevolgen. Ten eerste volgt eruit dat we aannemen dat wanneer wel in BRON geregistreerd is dat een slachtoffer opgenomen is geweest in een ziekenhuis, maar er geen LMR-record voor dit slachtoffer gevonden is, dit slachtoffer nooit opgenomen is geweest. Kortom, we nemen aan dat de ongevallenregistratie in BRON in zo'n geval 'fout zit'. Dit is uitgebreid nagegaan door Reurings & Bos (2009). Zij concludeerden dat hooguit een zeer kleine groep verkeersslachtoffers onterecht niet in de LMR teruggevonden kan worden. Besloten is deze groep te verwaarlozen en de aanname dat ze nooit opgenomen zijn geweest dus als 'terecht' te kwalificeren.

Ten tweede verdelen we op basis van deze aanname de ernstig verkeersgewonden in vier groepen (zie *Hoofdstuk 4* voor de details), namelijk:

- ernstig verkeersgewonden die in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code in de standaardgroep hebben gekregen;
- ernstig verkeersgewonden die in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code buiten de standaardgroep hebben gekregen en in de LMR dus niet herkenbaar zijn als verkeersslachtoffer;
- ernstig verkeersgewonden die niet in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code in de standaardgroep hebben gekregen;
- ernstig verkeersgewonden die niet in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code buiten de standaardgroep hebben gekregen.

Hierbij nemen we aan dat wanneer een slachtoffer in de LMR een E-code binnen de standaardgroep heeft, maar niet in BRON geregistreerd is, het wel degelijk gaat om een verkeersslachtoffer. Echter, wanneer het mogelijk is dat sommige verkeersslachtoffers een E-code buiten de standaardgroep krijgen in de LMR, is het omgekeerde ook mogelijk: slachtoffers die niet gewond zijn geraakt in een verkeersongeval krijgen in de LMR onterecht een

² Reurings & Bos (2009) spreken ten onrechte over het moment van *opname* van het slachtoffer in plaats van het moment van *ontslag* uit het ziekenhuis.

E-code binnen de standaardgroep. In *Paragraaf 3.3* wordt met behulp van het Letsel Informatiesysteem (LIS) van Consument en Veiligheid nagegaan hoe vaak dit voorkomt.

3.2. Het Letsel Informatie Systeem

Het LIS is een registratiesysteem van Consument en Veiligheid. Dertien ziekenhuizen in Nederland registreren hierin patiënten die binnenkomen op de afdeling spoedeisende hulp (SEH) van een ziekenhuis. Naast een beschrijving van het slachtoffer, de toedracht van het ongeval, en of het ongeval op de openbare weg plaatsvond, bevat het LIS ook een korte beschrijving van het ongeval zelf.

Van Consument en Veiligheid hebben we een LIS-bestand ontvangen voor de jaren 1997-2008, gekoppeld aan de LMR voor dezelfde jaren. Deze koppeling houdt in dat voor de patiënten in het LIS die volgens het LIS na behandeling zijn opgenomen in een ziekenhuis, het bijbehorende LMR-record gezocht is en de informatie daaruit is toegevoegd aan het LIS-record³. Voor deze gekoppelde records is het mogelijk om de E-code te vergelijken met de variabelen in het LIS en de korte beschrijving. Dit heeft de SWOV dan ook gedaan om te bepalen of E-codes in de standaardgroep inderdaad altijd betrekking hebben op verkeersslachtoffers (*Paragraaf 3.3*).

Het door Consument en Veiligheid gebruikte LMR-bestand bevat alle records met een E-code, terwijl de SWOV alleen die records heeft met een E-code in de in *Paragraaf 2.1* genoemde selectie. Overigens beschikt Consument en Veiligheid, net als de SWOV, dus niet over het veel grotere LMR-deel met patiënten zónder E-code (hartpatiënten, herseninfarcten en dergelijke). Dit maakt het mogelijk om na te gaan of er onder de LMR-records die de SWOV niet ontvangt ook nog verkeersslachtoffers te vinden zijn (*Paragraaf 3.4*).

3.3. LMR-verkeersslachtoffers die in werkelijkheid geen verkeersslachtoffer zijn

Tabel 3.1 geeft weer hoeveel LMR-records met een E-code in de standaardgroep toch geen betrekking blijken te hebben op een verkeersslachtoffer. Dit is bepaald met het in de vorige paragraaf genoemde LIS-bestand, gekoppeld aan de LMR. Per E-code in de standaardgroep is aangegeven hoeveel LIS-records er zijn en hoeveel daarvan waarschijnlijk geen verkeersongeval zijn. Dit is gedaan voor twee jaren, 1997 en 2008.

³ Een LMR- en LIS-record worden alleen gekoppeld indien zij gelijk zijn op de variabelen leeftijd, geslacht, opnamedatum en ziekenhuis.

| E-code | 1997 | | 2008 | |
|--------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| | Aantal LIS-records | Aantal geen verkeersongeval | Aantal LIS-records | Aantal geen verkeersongeval |
| 810 | 1 | 0 | - | - |
| 811 | 1 | 0 | - | - |
| 812 | 61 | 0 | 41 | 0 |
| 813 | 34 | 0 | 32 | 0 |
| 814 | 23 | 4 | 18 | 3 |
| 815 | 27 | 0 | 21 | 0 |
| 816 | 50 | 8 | 60 | 5 |
| 818 | 1 | 0 | 13 | 3 |
| 819 | 55 | 3 | 35 | 2 |
| 826 | 385 | 17 | 335 | 35 |
| 827 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 829 | 1 | 1 | 7 | 2 |

Tabel 3.1. *Het aantal LIS-records gekoppeld aan een LMR-record met een E-code in de standaardgroep voor 1997 en 2008.*

In de groep E-codes E810-E819 komt het bijna niet voor dat in het LMR een onjuiste E-code is gecodeerd. Bij de E-codes die betrekking hebben op ongevallen zonder motorvoertuig komt het iets vaker voor. De meest opvallende groep is de E-code E826. Het gaat hier niet om foute coderingen, maar hier speelt een rol dat bij de E-codes E826-E829 niet de voorwaarde gesteld wordt dat het ongeval op de openbare weg heeft plaatsgevonden. Mensen die bijvoorbeeld gewond zijn geraakt tijdens een fietscross of tijdens mountainbiken in het bos zijn geen verkeersslachtoffers, maar kunnen wel de E-code E826 krijgen. In het schattingsproces van het aantal ernstig verkeersgewonden (dus die verkeersslachtoffers die een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger hebben) zullen we hiervoor corrigeren.

De correctiefactor die we daarbij gebruiken is gebaseerd op het hierboven genoemde LIS-bestand, gekoppeld aan het LMR, voor 1997-2008. Dit bestand maakt het mogelijk om te bepalen hoeveel slachtoffers opgenomen zijn geweest in een LIS-ziekenhuis met een E-code gelijk aan E826 als gevolg van een ongeval buiten de openbare weg. In *Tabel 3.2* staan de resultaten. Het percentage slachtoffers dat buiten de openbare weg een ongeval heeft gehad fluctueert over de jaren en schommelt rond de 2,6%. Het gaat hier alleen om slachtoffers die opgenomen zijn geweest in een LIS-ziekenhuis en het is niet bekend in hoeverre de jaarlijks variërende percentages representatief zijn voor heel Nederland. Daarom gaan we uit van het gemiddelde en nemen we aan dat jaarlijks 2,6% van de slachtoffers met een E-code gelijk aan E826 geen verkeersslachtoffer is. In hoeverre dit percentage afhangt van de letselernst, is ook onbekend. Daarom nemen we ook aan dat 2,6% van de slachtoffers met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger, en met E-code E826 geen ernstig verkeersgewonde is.

| | Aantal slachtoffers | Aantal niet openbare weg | Percentage |
|--------|---------------------|--------------------------|------------|
| 1997 | 376 | 6 | 1,6% |
| 1998 | 292 | 4 | 1,4% |
| 1999 | 272 | 7 | 2,6% |
| 2000 | 304 | 13 | 4,3% |
| 2001 | 309 | 17 | 5,5% |
| 2002 | 285 | 10 | 3,5% |
| 2003 | 342 | 12 | 3,5% |
| 2004 | 374 | 10 | 2,7% |
| 2005 | 366 | 3 | 0,8% |
| 2006 | 346 | 9 | 2,6% |
| 2007 | 408 | 5 | 1,2% |
| 2008 | 399 | 8 | 2,0% |
| Totaal | 4.073 | 104 | 2,6% |

Tabel 3.2. *Het aantal slachtoffers in het LIS dat opgenomen is in een ziekenhuis met een E-code gelijk aan E826, alsmede het aandeel hiervan dat een ongeval heeft gehad buiten de openbare weg.*

Het is lastiger om de resultaten te corrigeren voor de overige onterecht toegekende E-codes in de standaardgroep. Het aantal fouten is te klein (zie Tabel 3.1) om gecorrigeerd te worden met een constante factor, zoals we doen voor de ongevallen buiten de openbare weg. We zouden dus in de LMR na moeten gaan welke records er onterecht een dergelijke E-code hebben gekregen. Het is echter zeer arbeidsintensief om elk LMR-record te controleren met behulp van het LIS, aangezien dit handmatig moet gebeuren. Daarnaast doet maar een beperkt aantal ziekenhuizen mee met de LIS, waardoor het overgrote deel LMR-records überhaupt niet gecontroleerd kan worden. Het is dus niet mogelijk de resultaten hiervoor te corrigeren.

3.4. Verkeersslachtoffers met E-codes buiten de SWOV-levering

Uit hetzelfde gekoppelde bestand van Consument en Veiligheid blijkt dat er onder de patiënten in de LMR met een E-code die de SWOV niet geleverd krijgt, maar Consument & Veiligheid wel, ook nog verkeersslachtoffers zitten. In sommige gevallen is het begrijpelijk waarom een slachtoffer een eigenlijk onjuiste E-code heeft gekregen. Zo hebben bijvoorbeeld twee slachtoffers van een ongeval waarbij een auto te water is geraakt de E-code E910 gekregen (niet-opzettelijke onderdompeling en verdrinking). In het gekoppelde LIS-LMR-bestand voor de jaren 1997-2008 hebben we 726 slachtoffers geïdentificeerd die mogelijk verkeersslachtoffers zijn en die in het LMR een E-code hebben gekregen buiten de selectie in de SWOV-levering. Het gaat dus om gemiddeld 56 slachtoffers per jaar.

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de E-codes die de SWOV niet geleverd krijgt, maar Consument en Veiligheid wel. Per E-codegroep is aangegeven hoeveel LIS-records in het hele bestand 1997-2008 gekoppeld zijn aan een

LMR-record met een E-code in de betreffende groep en van hoeveel daarvan het LIS aangeeft dat het een verkeersongeval betrof.

| E-code | Omschrijving | Verkeersongeval | Totaal | Fractie |
|---------|---|-----------------|--------|---------|
| 850-858 | Niet-opzettelijke vergiftiging door geneesmiddelen en biologische stoffen | 9 | 619 | 1,5% |
| 860-869 | Niet-opzettelijke vergiftiging door andere stoffen | 9 | 847 | 1,1% |
| 870-876 | Complicaties voor patiënten bij genees- en heelkundige behandeling | 13 | 60 | 21,7% |
| 878-879 | Genees- en heelkundige ingrepen als oorzaak van abnormale reactie of complicatie | 253 | 2.050 | 12,3% |
| 900-909 | Ongevallen door natuurlijke en omgevingsfactoren | 12 | 634 | 1,9% |
| 910-915 | Ongevallen veroorzaakt door onderdompeling, verstikking en vreemde lichamen | 24 | 750 | 3,2% |
| 916-927 | Overige ongevallen | 232 | 7.170 | 3,2% |
| 930-949 | Geneesmiddelen en biologische stoffen als oorzaak van ongewenste gevolgen bij therapeutisch gebruik | 46 | 452 | 10,2% |
| 950 | Zelfmoord en zelf toegebracht letsel door vaste stoffen of vloeistoffen | 18 | 6.141 | 0,3% |
| 960-969 | Moord en opzettelijk door anderen toegebracht letsel | 52 | 2.577 | 2,0% |
| 980-989 | Letsel waarvan niet vastgesteld kan worden of het opzettelijk of niet-opzettelijk was (excl. 988) | 4 | 263 | 1,5% |
| Totaal | | 672 | 21.563 | 3,1% |

Tabel 3.3. *Het aantal LIS-records in 1997-2008 gekoppeld aan een LMR-record met een E-code in de betreffende E-codegroep, zowel het totaal als het aantal verkeersongevallen.*

Over het algemeen gaat het om zeer lage aantallen verkeersongevallen die buiten de LMR-levering aan de SWOV vallen. Een deel van de verkeersslachtoffers in *Tabel 3.3* zal tevens geen ernstig verkeersgewonde zijn, in die zin dat ze een letselernst hebben die, uitgedrukt in MAIS, lager is dan 2. De drie E-codegroepen die betrekking hebben op complicaties (E870-E876, E878-E879, E930-E949) verdienen enige aandacht, omdat een relatief hoog percentage van deze LMR-records volgens het LIS betrekking heeft op een verkeersslachtoffer. Het is in deze gevallen mogelijk dat het slachtoffer in het ziekenhuis is opgenomen als gevolg van een verkeersongeval en in de loop van de behandeling (ernstige) complicaties krijgt. Het is niet duidelijk of deze slachtoffers wel als slachtoffers van een verkeersongeval beschouwd moeten worden. Het ziekenhuis heeft in ieder geval geoordeeld dat het letsel waar de opname noodzakelijk voor was niet te wijten was aan een verkeersongeval, maar aan complicaties tijdens behandeling in het ziekenhuis.

Door in de toekomst de koppeling uit te voeren met een LMR-bestand dat alle E-codes bevat, kunnen we ook de verkeersslachtoffers vinden die een E-code buiten onze huidige selectie hebben. Dit zou echter niet veel opleveren, zo blijkt uit deze analyse: slechts enkele nieuwe koppelingen per jaar. Bovendien zou het te koppelen LMR-bestand zeer groot worden, wat de rekentijd en de betrouwbaarheid niet ten goede komt. Hoe meer LMR-

records er zijn, hoe vaker het voor kan komen dat een BRON-record aan het verkeerde LMR-record gekoppeld wordt.

3.5. Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we gezien dat niet alle verkeersslachtoffers in de LMR daadwerkelijk een verkeersslachtoffer zijn. Met name in de groep E-codes die betrekking heeft op niet-motorvoertuigongevallen blijkt dit voor te komen. Dit komt doordat in deze groep niet de voorwaarde gesteld wordt dat het ongeval op de openbare weg heeft plaatsgevonden, terwijl dat in de definitie van een verkeersongeval wel zo is. De koppelresultaten zullen gecorrigeerd worden voor deze ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden.

Er is echter nog een klein aantal slachtoffers met een andere E-code dan uit de bovengenoemde groep, dat ook onterecht als slachtoffer van een verkeersongeval in de LMR geregistreerd is. Gezien de kleine aantallen kunnen we hier niet eenvoudig voor corrigeren. Daartegenover staan slachtoffers van verkeersongevallen die in de LMR een andere E-code hebben gekregen dan de selectie E-codes die de SWOV ontvangt. Deze slachtoffers worden in de koppeling en schattingsprocedure daarna dus niet meegenomen. We nemen aan dat beide groepen dezelfde ordegrootte hebben en dus tegen elkaar wegvallen.

4. De schattingsmethode

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het aantal ernstig verkeersgewonden geschat kan worden, waarbij rekening gehouden wordt met kenmerken, van het slachtoffer en van het ongeval, die invloed kunnen hebben op registratie. In *Paragraaf 4.1* wordt het basisprincipe van de methode uitgelegd. Dit principe is gebaseerd op de in de literatuur veel toegepaste capture-recapture-methode. De mathematische beschrijving van de methode wordt gegeven in *Paragraaf 4.2*. Ten slotte beschrijft *Paragraaf 4.3* hoe de resultaten van de methode gebruikt kunnen worden om het aantal ernstig verkeersgewonden (ziekenhuisgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger) te schatten, uitgesplitst naar allerlei kenmerken.

4.1. Principes van de methode

4.1.1. Capture-recapture

De gangbare methode om de omvang van een doelpopulatie (verkeersslachtoffers, malariapatiënten, en dergelijke) te schatten op basis van twee bestanden waarin leden van de doelpopulatie geregistreerd kunnen worden, is 'capture-recapture'. In deze methode wordt de doelpopulatie opgedeeld in vier delen: het deel dat in beide registraties opgenomen is, twee delen die in slechts één van beide registraties opgenomen zijn, en het deel dat geheel niet geregistreerd wordt. De grootte van dit laatste deel wordt geschat op basis van de groottes van de overige drie delen.

Voorbeelden van toepassingen van capture-recapture zijn te vinden in de epidemiologie. Bernillon et al. (2000) gebruiken deze techniek om het aantal aidsapatiënten in Frankrijk in 1990-1993 te bepalen en Van Hest (2007) past de techniek toe om het aantal patiënten lijdend aan tuberculose en andere infectieziekten te bepalen en te monitoren.

Ook binnen de verkeersveiligheid wordt capture-recapture toegepast. De methode is in Frankrijk gebruikt om het aantal ernstig verkeersgewonden in het departement Rhône te bepalen (Amoros, Martin & Laumon, 2007; Amoros et al., 2008). Ze gebruikten een capture-recapturemethode die ook nog rekening kan houden met verschillen in kansen op registratie voor verschillende groepen slachtoffers. Tilling & Sterne (1999) hebben ook een capture-recapturemethode ontwikkeld die dit mogelijk maakt.

De SWOV wil op basis van twee bestanden waarin verkeersslachtoffers voorkomen (namelijk BRON en LMR) een schatting geven van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden. In het verleden werd dan ook capture-recapture gebruikt om het aantal gewonden te schatten dat in geen van beide bestanden geregistreerd is en daarmee dus ook het totale aantal. Onder de aanname dat de LMR volledig is, wat wil zeggen dat alle ernstig verkeersgewonden in de LMR geregistreerd zijn, kan echter geen echte capture-recapture meer toegepast worden. Deze aanname (volledigheid LMR) is zowel door Reurings & Bos (2009) als in dit rapport op correctheid gecontroleerd en we hebben geen redenen om deze aanname los te laten.

Een echte capture-recapture is niet mogelijk, omdat de bovengenoemde aanname als gevolg heeft dat het aantal ernstig verkeersgewonden dat wel in BRON maar niet in de LMR is geregistreerd, gelijk is aan nul. Dat houdt in dat we aannemen dat alle slachtoffers die volgens BRON wel in een ziekenhuis opgenomen zijn geweest, maar niet in de LMR terug zijn te vinden, in werkelijkheid nooit opgenomen zijn geweest. Dit is gecontroleerd en bevestigd door Reurings & Bos (2009). Daarnaast is het ook niet mogelijk om alle ernstig verkeersgewonden in de LMR te identificeren. Ze hebben immers niet noodzakelijk een E-code toegekend gekregen die betrekking heeft op een verkeersongeval. De SWOV heeft daarom een methode ontwikkeld die schat hoeveel ernstig verkeersgewonden er in de LMR geregistreerd zijn die niet als zodanig herkenbaar zijn.

Omdat deze nieuwe SWOV-methode in lichte mate gebaseerd is op de standaard capture-recapturemethode, zullen we in de volgende paragraaf beide methoden kort toelichten. Dit zal de begrijpelijkheid van *Paragraaf 4.2* vergroten.

4.1.2. De SWOV- methode

De aanname die vereist is om capture-recapture te mogen toepassen en die bij de eerdere koppelingen dan ook werd gedaan om het aantal ziekenhuisgewonden (oude definitie) te schatten, is de volgende: processen die leiden tot het al dan niet registreren van een ziekenhuisgewonde in elk der bestanden zijn stochastisch onafhankelijk van elkaar. Met andere woorden, de kans om niet geregistreerd te worden in BRON hangt niet af van het feit of het slachtoffer in de LMR is geregistreerd en omgekeerd. Dit wordt geïllustreerd met *Tabel 4.1*. Deze tabel laat de vier groepen zien (A, B, C en D) waarover de ziekenhuisgewonden verdeeld kunnen worden.

| Registratie | Wel in LMR | Niet in LMR | Totaal |
|--------------|------------|-------------|---------|
| Wel in BRON | A | C | A+C |
| Niet in BRON | B | D | B+D |
| Totaal | A+B | C+D | A+B+C+D |

Tabel 4.1. De vier groepen ziekenhuisgewonden, gebaseerd op het al dan niet registreren in BRON en LMR.

Als het voor de registratie in BRON niet uitmaakt of het slachtoffer wel of niet in de LMR geregistreerd is, moet de verhouding tussen de aantallen slachtoffers in groepen A en B dus bij benadering gelijk zijn aan de verhouding tussen de aantallen slachtoffers in groepen C en D. In formule:

$$\frac{\# A}{\# B} = \frac{\# C}{\# D}$$

Deze formule is te herschrijven tot

$$\# D = \frac{\# B \cdot \# C}{\# A}$$

waarmee dus het aantal ziekenhuisgewonden dat in geen van beide bestanden geregistreerd is geschat wordt. Immers, de aantallen slachtoffers in A, B en C zijn bekend of kunnen geschat worden uit de koppeling.

In principe kan deze methode ook toegepast worden om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten volgens de nieuwe definitie. Ook voor deze slachtoffers zal waarschijnlijk gelden dat registratie in BRON niet afhangt van registratie in de LMR en andersom. Echter, zoals we in *Paragraaf 4.1.1* beredeneerd hebben, geldt dat $C = 0$, waaruit ook volgt $D = 0$. Toch kunnen we, op grond van de aanname dat de LMR compleet is, de ernstig verkeersgewonden ook in vier groepen verdelen, zodat we eenzelfde soort tabel krijgen als *Tabel 4.1*, zonder dan een van de cellen leeg is. Deze vier groepen zijn al gegeven in *Paragraaf 3.1*, maar worden voor de volledigheid hieronder nogmaals gegeven:

- ernstig verkeersgewonden die in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code in de standaardgroep hebben gekregen;
- ernstig verkeersgewonden die in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code buiten de standaardgroep hebben gekregen en in de LMR dus niet herkenbaar zijn als verkeersslachtoffer;
- ernstig verkeersgewonden die niet in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code in de standaardgroep hebben gekregen;
- ernstig verkeersgewonden die niet in BRON geregistreerd zijn en in de LMR een E-code buiten de standaardgroep hebben gekregen.

Dit resulteert in *Tabel 4.2*.

| Registratie | Juiste E-code in LMR | Verkeerde E-code in LMR | Totaal |
|--------------|----------------------|-------------------------|---------|
| Wel in BRON | P | R | P+R |
| Niet in BRON | Q | S | Q+S |
| Totaal | P+Q | R+S | P+Q+R+S |

Tabel 4.2. De samenstelling van de groep ernstig verkeersgewonden.

De grootte van S zou weer geschat kunnen worden met de grootten van P, Q en R. Uit eerder onderzoek is echter gebleken dat slachtoffers van motorvoertuigongevallen vaker door de politie geregistreerd worden dan slachtoffers van ongevallen waarbij geen motorvoertuig betrokken is geweest. Ook andere kenmerken van het slachtoffer of het ongeval zouden invloed kunnen hebben op de registratie in BRON of LMR. Het is mogelijk om de grootte van S te schatten terwijl we rekening houden met dergelijke verschillen in registratie. De SWOV heeft hiervoor een nieuwe methode ontwikkeld, die in de volgende paragraaf uitgelegd zal worden. In deze methode wordt ook een tabel van de vorm *Tabel 4.2* opgesteld, maar de cellen zijn dan onderverdeeld in categorieën.

4.2. **Mathematische beschrijving van de methode**

Of een slachtoffer geregistreerd wordt in BRON en al dan niet correct in de LMR hangt af van bepaalde kenmerken van het ongeval en het slachtoffer. Zo is bijvoorbeeld uit eerdere koppeling gebleken dat slachtoffers van eenzijdige fietsongevallen nauwelijks in BRON geregistreerd worden. Ook blijkt de ernst van het ongeval een rol te spelen bij registratie in BRON. Juiste registratie in de LMR hangt onder andere af van het ziekenhuis (en

dus de regio). Het ene ziekenhuis codeert bijvoorbeeld vaker E928 (ongeval, niet nader gespecificeerd) dan het andere ziekenhuis.

De methode schat de 'registratiekansen' voor slachtoffers waarbij rekening gehouden wordt met kenmerken, van het slachtoffer en het ongeval, die invloed hebben op de registratie. Het woord registratiekansen staat tussen aanhalingstekens omdat zal blijken dat ze groter dan 1 kunnen worden, waardoor er strikt genomen dus niet gesproken kan worden over kansen (die immers per definitie tussen 0 en 1 liggen).

Op basis van deze kenmerken (bijvoorbeeld regio en ernst van het letsel) worden de ernstig verkeersgewonden verdeeld in n categorieën: C_1, \dots, C_n . We gaan ervan uit dat een ernstig verkeersgewonde mogelijk niet in BRON geregistreerd is, maar dat, indien dit wel het geval is, deze altijd wel in de juiste categorie is ingedeeld. Wanneer de betreffende categorie-indeling niet mogelijk is in BRON (dit is bijvoorbeeld het geval bij letselernst, uitgedrukt in MAIS), wordt de categorie volgens de LMR gebruikt. Een ernstig verkeersgewonde die in BRON geregistreerd is, is namelijk gekoppeld aan een slachtoffer in de LMR. Verder gaan we ervan uit dat alle ernstig verkeersgewonden wel in de LMR zijn geregistreerd, maar mogelijk niet in de juiste categorie, of zelfs niet als slachtoffer van een verkeersongeval. De kans op registratie in BRON van een ernstig verkeersgewonde in categorie C_i ($i = 1, \dots, n$) noteren we met P_i . De kans dat een ernstig verkeersgewonde in categorie C_i in de LMR als ernstig verkeersgewonde in (de eventueel foute) categorie C_j geregistreerd wordt, noteren we met Q_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$).

De kans dat een ernstig verkeersgewonde in categorie C_i ($i = 1, \dots, n$) in de LMR als niet-verkeersslachtoffer geregistreerd wordt is gelijk aan 1 min de kans dat deze wel als verkeersslachtoffer geregistreerd wordt:

$$1 - \sum_{j=1}^n Q_{ij}, \quad i = 1, \dots, n.$$

Het te schatten totale, werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden wordt genoteerd als N . Dit aantal is gelijk aan de som van de te schatten werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden N_i ($i = 1, \dots, n$) in de verschillende categorieën:

$$N = \sum_{i=1}^n N_i.$$

De werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden per categorie kunnen verdeeld worden in subgroepen op basis van de kansen die hierboven geïntroduceerd zijn. Reurings & Bos (2009) hebben dit bijvoorbeeld gedaan voor het speciale geval van twee categorieën: ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen en ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen. Voor het algemene geval staan de subgroepen in *Tabel 4.3*. Voor elke subgroep is in formules beschreven hoeveel ernstig verkeersgewonden deze bevat.

| | | LMR – verkeersongeval | | | LMR – geen verkeersongeval | Totaal |
|-----------------|----------|------------------------------------|-----|------------------------------------|---|-----------------------|
| | | C_1 | ... | C_n | | |
| Wel in BRON | C_1 | $P_1 \cdot N_1 \cdot Q_{11}$ | ... | $P_1 \cdot N_1 \cdot Q_{1n}$ | $P_1 \cdot N_1 \cdot (1 - \sum_{j=1}^n Q_{1j})$ | $P_1 \cdot N_1$ |
| | \vdots | \vdots | | \vdots | \vdots | \vdots |
| | C_n | $P_n \cdot N_n \cdot Q_{n1}$ | ... | $P_n \cdot N_n \cdot Q_{nn}$ | $P_n \cdot N_n \cdot (1 - \sum_{j=1}^n Q_{nj})$ | $P_n \cdot N_n$ |
| Niet in BRON | C_1 | $(1 - P_1) \cdot N_1 \cdot Q_{11}$ | ... | $(1 - P_1) \cdot N_1 \cdot Q_{1n}$ | $(1 - P_1) \cdot N_1 \cdot (1 - \sum_{j=1}^n Q_{1j})$ | $(1 - P_1) \cdot N_1$ |
| | \vdots | \vdots | | \vdots | \vdots | \vdots |
| | C_n | $(1 - P_n) \cdot N_n \cdot Q_{n1}$ | ... | $(1 - P_n) \cdot N_n \cdot Q_{nn}$ | $(1 - P_n) \cdot N_n \cdot (1 - \sum_{j=1}^n Q_{nj})$ | $(1 - P_n) \cdot N_n$ |
| Totaal | | $\sum_{i=1}^n N_i \cdot Q_{i1}$ | ... | $\sum_{i=1}^n N_i \cdot Q_{in}$ | $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n N_i \cdot (1 - Q_{ij})$ | N |

Tabel 4.3. De verschillende groepen van ernstig verkeersgewonden in de LMR, alsmede een mathematische beschrijving van het aantal ernstig verkeersgewonden dat elke groep bevat.

We werken ter illustratie een voorbeeld uit. Een ernstig verkeersgewonde in categorie C_1 heeft kans P_1 om in BRON geregistreerd te zijn. Er zijn dus $P_1 \cdot N_1$ ernstig verkeersgewonden in categorie C_1 die wel, en $(1 - P_1) \cdot N_1$ ernstig verkeersgewonden in categorie C_1 die niet geregistreerd zijn in BRON. Tegelijk heeft een ernstig verkeersgewonde in categorie C_1 kans Q_{11} om correct in de LMR geregistreerd te zijn (dus ook daar behorend tot categorie C_1). Er zijn dus $P_1 \cdot N_1 \cdot Q_{11}$ ernstig verkeersgewonden in categorie C_1 die in BRON geregistreerd zijn en ook correct in de LMR en er zijn $(1 - P_1) \cdot N_1 \cdot Q_{11}$ ernstig verkeersgewonden in categorie C_1 die niet in BRON geregistreerd zijn, maar wel correct in de LMR. Het aantal ernstig verkeersgewonden in categorie C_1 dat wel in BRON geregistreerd is, maar in de LMR als slachtoffer van een niet-verkeersongeval geregistreerd is, is gelijk aan

$$P_1 \cdot N_1 \cdot \left(1 - \sum_{j=1}^n Q_{1j}\right).$$

Voor een groot aantal subgroepen in *Tabel 4.3* weten we hoeveel ernstig verkeersgewonden deze bevat. Dit volgt namelijk ofwel uit de koppeling (alle individuele cellen behorend bij "Wel in BRON") ofwel direct uit de LMR (de kolomtotalen van de kolommen onder "LMR – verkeersongevallen"). De aantallen die bekend zijn vanuit de koppeling noteren we als volgt:

- G_{ij} : het aantal ernstig verkeersgewonden in BRON-categorie C_i , gekoppeld aan een LMR-record behorend bij een ernstig verkeersgewonde in categorie C_j ($i, j = 1, \dots, n$).
- H_i : het aantal ernstig verkeersgewonden in categorie C_i , gekoppeld aan een LMR-record behorend bij een gewonde met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger in een niet-verkeersongeval ($i = 1, \dots, n$).

Dit levert de volgende vergelijkingen op:

$$\begin{aligned} G_{ij} &= P_i \cdot N_i \cdot Q_{ij}, \quad i, j = 1, \dots, n; \\ H_i &= P_i \cdot N_i \cdot \left(1 - \sum_{j=1}^n Q_{ij}\right), \quad i = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (4.1)$$

De totalen voor categorie C_i die bekend zijn uit de LMR noteren we met N_i^{LMR} , $i = 1, \dots, n$. Dit levert voor $i = 1, \dots, n$ de volgende vergelijkingen:

$$N_i^{LMR} = \sum_{j=1}^n N_j \cdot Q_{ji}. \quad (4.2)$$

Dit stelsel vergelijkingen is ook te schrijven als een matrixvergelijking:

$$\begin{pmatrix} N_1^{LMR} \\ \vdots \\ N_n^{LMR} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Q_{11} & \dots & Q_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Q_{n1} & \dots & Q_{nn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} N_1 \\ \vdots \\ N_n \end{pmatrix}. \quad (4.3)$$

Hierin zijn de waarden van N_i^{LMR} ($i = 1, \dots, n$) bekend. Als ook de kansen Q_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$) bekend zijn, is het onder bepaalde omstandigheden mogelijk om deze vergelijking op te lossen, dat wil zeggen om de werkelijke aantallen N_i ($i = 1, \dots, n$) uit te rekenen. Hieronder wordt uitgelegd hoe de *Vergelijkingen 4.1* het mogelijk maken om de registratiekansen Q_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$) te bepalen.

Door het quotiënt van G_{ij} en H_i te nemen, krijgen we getallen (X_{ij}) die alleen afhangen van de registratiekansen Q_{ij} en niet meer van

$$X_{ij} = \frac{G_{ij}}{H_i} = \frac{P_i \cdot N_i \cdot Q_{ij}}{P_i \cdot N_i \cdot \left(1 - \sum_{k=1}^n Q_{ik}\right)} = \frac{Q_{ij}}{1 - \sum_{k=1}^n Q_{ik}}, \quad i, j = 1, \dots, n. \quad (4.4)$$

Omdat de waarden van G_{ij} en H_i bekend zijn uit de koppeling of direct uit de LMR (zie boven), kunnen we de waarden van X_{ij} uitrekenen. Door *Vergelijking 4.4* om te werken, kunnen we Q_{ij} uitdrukken in X_{ij} . Daarvoor leiden we allereerst af dat voor $i = 1, \dots, n$:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{ij}}{1 - \sum_{k=1}^n Q_{ik}} \Leftrightarrow \frac{1}{1 + \sum_{j=1}^n X_{ij}} = 1 - \sum_{j=1}^n Q_{ij}$$

Uit de substitutie van deze afleiding in *Vergelijking 4.4* volgt dat:

$$Q_{ij} = \frac{X_{ij}}{1 + \sum_{k=1}^n X_{ik}}, \quad i, j = 1, \dots, n,$$

zodat we ook de waarden van Q_{ij} kunnen uitrekenen. Nu N_i^{LMR} en Q_{ij} ($i, j = 1, \dots, n$) bekend zijn, kan de matrixvergelijking (*Vergelijking 4.3*) worden

opgelost mits de matrix inverteerbaar is. Het kan gebeuren dat de matrix niet inverteerbaar is. Wanneer bijvoorbeeld twee kolommen of twee rijen in de matrix gelijk aan elkaar zijn, of een veelvoud van elkaar, kan de matrix niet meer geïnverteerd worden. De kans hierop bestaat bijvoorbeeld wanneer *Tabel 4.2* veel lege cellen bevat en de matrix als gevolg daarvan veel nullen. Ingeval de matrix niet inverteerbaar is, kunnen we de kleinstekwadratenoplossing nemen. Dit levert schattingen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden N_i per categorie C_i ($i = 1, \dots, n$).

4.3. Ophoogfactoren en gewichten

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe, op basis van de resultaten die volgen uit de in *Paragraaf 4.2* beschreven methode, gewichten bepaald kunnen worden voor iedere ernstig verkeersgewonde in de LMR (dus met een E-code in de standaardgroep, zie *Paragraaf 2.1*, en een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger). Er zijn twee mogelijkheden om deze gewichten te bepalen.

In de eerste methode worden de categorieën C_i ($i = 1, \dots, n$) bepaald op basis van alle variabelen die invloed hebben op de registratie van ernstig verkeersgewonden, tegelijk: elke mogelijke combinatie van die variabelen bepaalt een categorie. Het gaat om de variabelen regio, ongevalstype (een combinatie van vervoerswijze en of het een motorvoertuig- of niet-motorvoertuigongeval betreft) en letselernst (uitgedrukt in MAIS). We voeren de berekening uit zoals in *Paragraaf 4.2* beschreven. Elke ernstig verkeersgewonde in het LMR in categorie C_i ($i = 1, \dots, n$) krijgt dan als gewicht het quotiënt van N_i en N_i^{LMR}

Wanneer de ernstig verkeersgewonden verdeeld worden over een groot aantal categorieën, zoals in de bovengenoemde methode, zullen veel cellen in *Tabel 4.3* nauwelijks of zelfs geen ernstig verkeersgewonden bevatten. Dit kan problemen opleveren bij het oplossen van de matrixvergelijking (*Vergelijking 4.3*). Als veel cellen leeg zijn, kan dit als gevolg hebben dat de matrix niet inverteerbaar is. Daarom kiezen we in dit rapport voor een andere aanpak, die een aantal stappen vergt.

In de eerste stap van deze aanpak wordt de methode uit *Paragraaf 4.2* driemaal toegepast en wel voor drie verschillende categorie-indelingen, namelijk op basis van regio, ongevalstype en letselernst (uitgedrukt in MAIS). Per categorie-indeling wordt voor elke categorie vervolgens een ophoogfactor bepaald. Dit is een factor waarmee het aantal in de LMR geregistreerde ernstig verkeersgewonden N_i^{LMR} in categorie C_i ($i = 1, \dots, n$) vermenigvuldigd moet worden om een schatting van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden N_i in die categorie te krijgen. De ophoogfactor f_i voor ernstig verkeersgewonden in categorie C_i wordt als volgt uitgerekend:

$$f_i = \frac{N_i}{N_i^{LMR}}, i = 1, \dots, n.$$

Een dergelijke set ophoogfactoren hebben we dus voor elk van de drie categorie-indelingen. Met deze drie sets ophoogfactoren kunnen we vervolgens de gewichten voor de ernstig verkeersgewonden in de LMR bepalen. Hoe dit in zijn werk gaat, wordt hieronder beschreven.

Omdat we de methode uit *Paragraaf 4.2* driemaal hebben toegepast, hebben we ook drie schattingen van het totale aantal ernstig verkeersgewonden. We noemen deze N_{regio} , $N_{ongevalstype}$ en $N_{letselernst}$. Het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden schatten we nu met het gemiddelde van deze drie schattingen. Dit gemiddelde noteren we met $N_{gemiddeld}$. Vervolgens worden voor elke combinatie van regio, ongevalstype en letselernst de bijbehorende ophoogfactoren met elkaar vermenigvuldigd en genormeerd op het totale werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden. Normeren houdt grofweg in dat we ieder product van drie ophoogfactoren delen door een bepaalde factor die ervoor zorgt dat het totale aantal ernstig verkeersgewonden gelijk blijft aan $N_{gemiddeld}$.

Stel bijvoorbeeld dat het aantal records opgehoogd is met de regionale ophoogfactoren. Dit geeft het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden per regio en in totaal. Het geeft ook een schatting van bijvoorbeeld het aantal ernstig verkeersgewonden onder fietsers binnen één regio, maar dit is niet noodzakelijk een goede schatting. Er is immers alleen rekening gehouden met de verschillen in regio, en niet met verschillen in registratie van slachtoffers in verschillende ongevalstypen. Om een goede schatting te verkrijgen van het aantal ernstig verkeersgewonden onder fietsers, had opgehoogd moeten worden met de ophoogfactoren bepaald op basis van ongevalstype. In dat geval wordt echter weer geen rekening gehouden met verschillen in registratie per regio. Met beide verschillen wordt wel rekening gehouden door op te hogen met zowel de ophoogfactoren per regio als per ongevalstype, dus door het geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden onder fietsers in een regio te vermenigvuldigen met zowel de ophoogfactor behorende bij de regio als met de ophoogfactor behorend bij fietsongevallen. In dat geval wordt de schatting van het werkelijke aantal te hoog, omdat er twee keer opgehoogd wordt. Dit wordt opgelost door als volgt te normeren.

Eerst bepalen we de zogenoemde 'totale ophoogfactor' f_{totaal} als het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden gedeeld door het aantal in de LMR geregistreerde ernstig verkeersgewonden:

$$f_{totaal} = \frac{N_{gemiddeld}}{\sum_{i=1}^n N_i^{LMR}}.$$

De ophoogfactoren per regio, letselernst en ongevalstype worden vervolgens op basis van deze totale factor iets bijgesteld. Stel dat de ophoogfactoren per regio gegeven worden door f_1, \dots, f_n . Deze worden dan als volgt aangepast:

$$\frac{f_i}{f_{regio}}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (4.5)$$

waar f_{regio} het quotiënt is van N_{regio} en $\sum_{i=1}^n N_i^{LMR}$. Deze aangepaste factoren

f_i/f_{regio} ($i = 1, \dots, n$) zijn geen ophoogfactor meer, aangezien 'ophogen' met deze factor resulteert in het totale geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden:

$$\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{f_{regio}} \cdot N_i^{LMR} = \frac{1}{f_{regio}} \sum_{i=1}^n f_i \cdot N_i^{LMR} = \frac{N_{regio}}{f_{regio}} = \sum_{i=1}^n N_i^{LMR}.$$

Deze factoren kunnen wel beschouwd worden als correctiefactoren: ze verdelen het in de LMR geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden over de verschillende regio's zodat deze verdeling hetzelfde is als de verdeling van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden over de regio's. De ophoogfactoren voor de ongevalstypen (genoteerd als g_1, \dots, g_m) en de ophoogfactoren voor letselernsten (genoteerd als h_1, \dots, h_p) worden op analoge wijze bijgesteld.

Het gewicht van een ernstig verkeersgewonde in de LMR wordt nu uitgerekend als het product van f_{totaal} en drie correctiefactoren, namelijk de bijgestelde ophoogfactoren behorend bij de ongevalsregio, het ongevalstype en de letselernst van de ernstig verkeersgewonde. In formule, het gewicht van een ernstig verkeersgewonde met ongevalsregio i , letselernst j en ongevalstype k is:

$$\frac{f_i \cdot g_j \cdot h_k}{f_{regio} \cdot f_{letselernst} \cdot f_{ongevalstype}} \cdot f_{totaal} \quad (4.6)$$

De factor f_{totaal} zorgt ervoor dat het ophogen met deze factoren leidt tot een totaal aantal ernstig verkeersgewonden dat bij benadering gelijk is aan $N_{gemiddeld}$. De drie bijgestelde ophoogfactoren zorgen dat de verdeling van het geschatte werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden over de verschillende categorieën bij benadering overeenkomt met de verdeling die volgt uit de drie aparte toepassingen van de schattingsmethode.

Opgemerkt moet worden dat de hierboven beschreven gewichten alleen rekening houden met verschillen in registratie per letselernst, regio en ongevalstype. Hiernaast moeten we ook nog corrigeren voor gegenereerde records (*Paragraaf 2.2*), ontbrekende records in Nijmegen en ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden (*Paragraaf 3.3*). Deze correcties vallen buiten de methode in dit hoofdstuk en worden dus beschreven in het volgende hoofdstuk.

5. Toepassing van de schattingsmethode

In dit hoofdstuk zullen we de in het vorige hoofdstuk beschreven methode toepassen. Dit doen we driemaal, namelijk om ophoogfactoren te verkrijgen per ongevalstype (*Paragraaf 5.2.1*), per letselernst (*Paragraaf 5.2.2*) en per regio (*Paragraaf 5.2.3*). Daarna zullen we in *Paragraaf 5.2.4* laten zien hoe op basis van de factoren voor deze drie categorieën gewichten voor de LMR bepaald worden. Voordat de methode echter toegepast kan worden, moeten we eerst de geregistreerde aantallen ernstig verkeersgewonden in het LMR corrigeren voor de gegenereerde records en de ontbrekende records in Nijmegen, zie *Paragraaf 5.1*. Voor de toepassing van de methode moet namelijk bekend zijn hoeveel slachtoffers er in elk ziekenhuis opgenomen zijn geweest. We corrigeren ook voor slachtoffers die een ongeval buiten de openbare weg hebben gehad (*Paragraaf 5.3*). Het maakt niet uit of deze correctie voor of na de toepassingen van de methode uitgevoerd wordt; uit praktisch oogpunt hebben we ervoor gekozen om het na de toepassing te doen. Ten slotte wordt in *Paragraaf 5.4* uitgelegd hoe op basis van deze twee correctiefactoren de gewichten uit *Paragraaf 5.2.4* voor de LMR gecorrigeerd worden tot de definitieve gewichten, waarmee vervolgens het aantal ernstig verkeersgewonden uitgesplitst naar allerlei variabelen geschat kan worden.

5.1. Correctie voor gegenereerde records

In *Paragraaf 2.2* is uitgelegd wat gegenereerde records zijn. Deze records doen niet mee in de koppeling, maar in de schatting van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden moet uiteraard wel rekening gehouden worden met deze gegenereerde records. Onder de slachtoffers waarvoor Prismant records gegenereerd heeft zullen immers ook ernstig verkeersgewonden zitten.

Het enige zekere aan deze records is het ziekenhuis waar het bijbehorende slachtoffer opgenomen is geweest en het jaar waarin dit slachtoffer uit het ziekenhuis ontslagen is. Hiermee is dus ook per ziekenhuisregio bekend hoeveel records er gegenereerd zijn. Per regio en jaar kan er dus een correctiefactor bepaald worden waarmee het aantal niet-gegenereerde records vermenigvuldigd moet worden om het totale aantal ontslagen slachtoffers in die regio en dat jaar te verkrijgen. *Tabel 5.1* geeft vanaf 2005 de correctiefactoren. In eerdere jaren bevatten de LMR-bestanden ook gegenereerde records, maar ten opzichte van 2005 en later zeer weinig.

De correctiefactor in *Tabel 5.1* voor de stadsregio Arnhem-Nijmegen in 2008 verdient wat meer uitleg. Strikt genomen is dit geen correctiefactor voor gegenereerde records, maar voor geheel ontbrekende records. Gebleken is dat een ziekenhuis in Nijmegen in 2008 wel LMR-records heeft aangemaakt voor ontslagen patiënten, maar daarbij geheel geen E-codes heeft gecodeerd. Aangezien er wel records zijn, heeft Prismant geen records gegenereerd, maar omdat er geen E-codes in opgenomen zijn, vallen al deze records buiten de selectie die de SWOV ontvangt. Binnen deze groep patiënten zullen echter wel ernstig verkeersgewonden zitten en we moeten dus corrigeren voor deze ontbrekende records.

In de periode 2003-2007 was ongeveer 3% van de records in de LMR-bestanden van die jaren afkomstig van ziekenhuizen in Nijmegen (zie *Bijlage 1*). In 2008 was dit nog maar 1,5%. We hebben aangenomen dat in 2008 ook 3% van de records in de LMR afkomstig had moeten zijn uit Nijmegen en dat de ontbrekende 1,5% slachtoffers zijn uit het betreffende Nijmeegse ziekenhuis. Dit komt neer op ongeveer 1.500 ontbrekende records in het LMR-bestand van 2008. De correctiefactor in *Tabel 5.1* voor stadsregio Arnhem-Nijmegen in 2008 corrigeert niet alleen voor de in deze regio gegenereerde, maar ook voor deze geheel ontbrekende records.

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| Groningen | - | 1,12 | 1,15 | 1,11 |
| Friesland | - | 1,20 | - | 1,01 |
| Drenthe | - | 1,33 | 1,29 | 1,28 |
| Twente | - | 1,50 | 2,35 | 2,42 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | - | - | - | 1,68 |
| Gelderland – overig | 1,11 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Bestuur Regio Utrecht | - | - | 1,01 | 1,01 |
| Stadsregio Amsterdam | - | 1,05 | - | - |
| Noord-Holland – overig | 1,08 | 1,15 | 1,16 | 1,16 |
| Stadsgewest Haaglanden | - | 1,01 | 1,35 | 1,37 |
| Stadsregio Rotterdam | 1,10 | 1,16 | 1,15 | 1,14 |
| Zuid-Holland – overig | - | 1,03 | - | - |
| Zeeland | - | - | 1,11 | 1,40 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 1,10 | 1,72 | 1,69 | 1,69 |
| Noord Brabant – overig | 1,04 | 1,12 | 1,19 | 1,17 |

Tabel 5.1. *Correctiefactoren per ziekenhuisregio, waarmee gecorrigeerd wordt voor gegenereerde en geheel ontbrekende records.*

In de vier regio's die niet in deze tabel voorkomen zijn alleen ziekenhuizen gevestigd die alle slachtoffers in de LMR registreren en waarvoor dus geen records gegenereerd worden. Een streepje in bovenstaande tabel geeft aan dat hetzelfde geldt voor de betreffende regio in dat jaar. We nemen aan dat de correctiefactoren weliswaar per regio verschillend zijn, maar niet afhangen van andere variabelen binnen de LMR. Alle ernstig verkeersgewonden in de LMR (met een E-code in de standaardgroep) krijgen correctiefactoren die gelijk zijn aan:

- de correctiefactoren in *Tabel 5.1* wanneer er voor de betreffende regio in het betreffende jaar records gegenereerd zijn;
- 1 wanneer dat niet het geval is.

5.2. Berekening van de ophoogfactoren

5.2.1. Uitsplitsing naar ongevalstype

In deze paragraaf wordt de methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast om ophoogfactoren per ongevalstype te bepalen. De categorieën die onderscheiden worden zijn:

- ernstig verkeersgewonden onder auto-inzittenden (categorie C_1);
- ernstig verkeersgewonden onder motorrijders (categorie C_2);
- ernstig verkeersgewonden onder bromfietzers (categorie C_3);
- ernstig verkeersgewonden onder fietsers in motorvoertuigongevallen (categorie C_4);
- ernstig verkeersgewonden onder voetgangers in motorvoertuigongevallen (categorie C_5);
- overige ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen (categorie C_6);
- ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen (categorie C_7).

Bij de laatste categorie worden fietsers en voetgangers samengenomen, omdat het aantal ernstig verkeersgewonden onder voetgangers als gevolg van een niet-motorvoertuigongeval zeer klein is. Dit betekent niet dat er na alle berekeningen geen onderscheid meer gemaakt kan worden tussen fietsers en voetgangers in niet-motorvoertuigongevallen, maar dat zij dezelfde ophoogfactor zullen hebben.

Als voorbeeld geven we *Tabel 4.3* ingevuld voor het jaar 2000, zie *Tabel 5.2*. Het gaat erom het aantal ernstig verkeersgewonden in de gearceerde cel te schatten. Daarnaast moeten de ernstig verkeersgewonden in de rij 'Niet in BRON' (dus ook in de gearceerde cel) nog onderverdeeld worden in de zeven categorieën, aangezien de categorie waar een slachtoffer volgens de LMR bij hoort niet noodzakelijk de juiste is. Zowel het totale aantal in de gearceerde cel als de verdeling over de categorieën is het resultaat van de in het vorige hoofdstuk beschreven methode.

| | | LMR - verkeersongeval | | | | | | | LMR – geen verkeersongeval |
|--------------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
| | | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 | C_5 | C_6 | C_7 | |
| Wel in BRON | C_1 | 2.073 | 17 | 17 | 27 | 70 | 226 | 40 | 561 |
| | C_2 | 12 | 499 | 27 | 2 | 3 | 19 | 2 | 94 |
| | C_3 | 23 | 73 | 1.109 | 41 | 21 | 88 | 35 | 282 |
| | C_4 | 43 | 4 | 12 | 875 | 116 | 53 | 163 | 255 |
| | C_5 | 12 | 1 | 3 | 30 | 389 | 36 | 20 | 118 |
| | C_6 | 15 | 1 | 7 | 1 | 7 | 48 | 2 | 44 |
| | C_7 | 0 | 0 | 3 | 19 | 2 | 9 | 251 | 70 |
| Niet in BRON | | 809 | 360 | 806 | 350 | 354 | 384 | 4.011 | |

Tabel 5.2. De ernstig verkeersgewonden in 2000 volgens de registratie in BRON en LMR (gecorrigeerd voor gegenereerde records), uitgesplitst naar ongevalstype.

Nadat de werkelijke aantallen per categorie geschat zijn door *Vergelijking 4.3* op te lossen, kunnen de ophoogfactoren per ongevalstype worden berekend. Per categorie wordt hiertoe het geschatte, werkelijke aantal gedeeld door het aantal zoals geregistreerd in de LMR (met een E-code in de standaardgroep). Voor 2000 levert dit de factoren op zoals gegeven in *Tabel 5.3*. Vervolgens worden de ophoogfactoren genormeerd op het totaal (zie *Formule (4.5)* in *Paragraaf 4.3*), dat wil zeggen dat de factoren per categorie gedeeld worden door 1,23. Dit levert de genormeerde ophoogfactoren in de laatste kolom van *Tabel 5.3*. De (genormeerde) ophoogfactoren voor de andere jaren staan in *Bijlage 2*.

| | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.988 | 4.140 | 1,39 | 1,13 |
| C ₂ | 955 | 1.058 | 1,11 | 0,90 |
| C ₃ | 1.985 | 2.764 | 1,39 | 1,13 |
| C ₄ | 1.345 | 1.501 | 1,12 | 0,91 |
| C ₅ | 961 | 1.037 | 1,08 | 0,88 |
| C ₆ | 864 | 298 | 0,34 | 0,28 |
| C ₇ | 4.525 | 5.942 | 1,31 | 1,07 |
| Totaal | 13.623 | 16.740 | 1,23 | 1 |

Tabel 5.3. Het geschatte werkelijke, en het in de LMR met een E-code in de standaardgroep geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de daaruit volgende ophoogfactoren voor het jaar 2000.

De ophoogfactor voor de restcategorie in *Tabel 5.3* is kleiner dan 1. Dit geldt ook voor de andere jaren, behalve 2004. Dit komt doordat voor de slachtoffers in de LMR waarvoor geen vervoerswijze is geregistreerd op basis van de koppeling met BRON wel een vervoerswijze bekend is. De ophoogfactoren zorgen er dus voor dat de slachtoffers met onbekende vervoerswijze verdeeld worden over de vervoerswijzen die in deze paragraaf onderscheiden worden. Deze verdeling is dus gebaseerd op de verdeling die bepaald is door de gekoppelde LMR- en BRON-records.

5.2.2. Uitsplitsing naar letselernst

In deze paragraaf wordt de methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast om ophoogfactoren per letselernst (uitgedrukt in MAIS) te bepalen. De categorieën die onderscheiden worden zijn:

- MAIS gelijk aan 2 (categorie C₁);
- MAIS gelijk aan 3 (categorie C₂);
- MAIS gelijk aan 4 (categorie C₃);
- MAIS gelijk aan 5 of 6 (categorie C₄).

Letselernsten 5 en 6 zijn samengenomen in één categorie, omdat er jaarlijks zeer weinig ernstig verkeersgewonden zijn met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, gelijk aan 6. Wederom geven we als voorbeeld *Tabel 4.3* ingevuld voor 2000, zie *Tabel 5.4*. Aangezien BRON niet de letselernst uitgedrukt in MAIS registreert, is aan de ernstig verkeersgewonden in BRON de categorie

toegekend uit het gekoppelde LMR-record. Daarom staan alle gekoppelde slachtoffers op de diagonaal.

| | | LMR - verkeersongeval | | | | LMR – geen verkeersongeval |
|--------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|
| | | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | |
| Wel in BRON | C ₁ | 4.223 | 0 | 0 | 0 | 1.035 |
| | C ₂ | 0 | 1.415 | 0 | 0 | 246 |
| | C ₃ | 0 | 0 | 786 | 0 | 127 |
| | C ₄ | 0 | 0 | 0 | 124 | 15 |
| Niet in BRON | | 4.754 | 1.720 | 511 | 90 | |

Tabel 5.4. De ernstig verkeersgewonden in 2000 volgens de registratie in BRON en LMR (gecorrigeerd voor gegenereerde records), uitgesplitst naar letselernst.

Nadat de werkelijke aantallen per categorie uitgerekend zijn door *Vergelijking 4.3* op te lossen, kunnen de ophoogfactoren per letselernst bepaald worden. Per categorie wordt hiertoe het werkelijke aantal gedeeld door het aantal zoals geregistreerd in de LMR (met een E-code in de standaardgroep). De ophoogfactoren (ook de genormeerde) voor 2000 staan in *Tabel 5.5*, voor alle jaren zijn deze gegeven in *Bijlage 3*.

| | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 8.977 | 11.177 | 1,25 | 1,02 |
| C ₂ | 3.135 | 3.681 | 1,17 | 0,96 |
| C ₃ | 1.296 | 1.506 | 1,16 | 0,95 |
| C ₄ | 214 | 240 | 1,12 | 0,92 |
| Totaal | 13.623 | 16.604 | 1,22 | 1 |

Tabel 5.5. Het geschatte werkelijke en het in de LMR met een E-code in de standaardgroep geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden per letselernstcategorie (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de daaruit volgende ophoogfactoren voor het jaar 2000.

5.2.3. Uitsplitsing naar regio

In deze paragraaf wordt de methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast om ophoogfactoren per regio (de 19 provincies en stadsregio's) te bepalen. De categorieën die onderscheiden worden zijn:

- Groningen (categorie C₁);
- Friesland ((categorie C₂);
- Drenthe (categorie C₃);
- Twente (categorie C₄);
- Overijssel – overig (categorie C₅);
- Stadsregio Arnhem-Nijmegen (categorie C₆);
- Gelderland – overig (categorie C₇);
- Bestuursregio Utrecht (categorie C₈);
- Utrecht – overig (categorie C₉);

- Regionaal Orgaan Amsterdam (categorie C₁₀);
- Noord-Holland – overig (categorie C₁₁);
- Stadsgewest Haaglanden (categorie C₁₂);
- Stadsregio Rotterdam (categorie C₁₃);
- Zuid-Holland – overig (categorie C₁₄);
- Zeeland (categorie C₁₅);
- Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (categorie C₁₆);
- Noord-Brabant – overig (categorie C₁₇);
- Limburg (categorie C₁₈);
- Flevoland (categorie C₁₉).

Wederom geven we als voorbeeld *Tabel 4.3* ingevuld voor 2000. Deze tabel is echter te groot om hier te geven en staat daarom in de *Bijlage 4*. Een belangrijke opmerking hierbij is dat we geïnteresseerd zijn in het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden per regio, waar het gaat om de regio waar het slachtoffer een verkeersongeval heeft gehad en niet waar het ziekenhuis staat waar het slachtoffer opgenomen is geweest. In de LMR is de ongevalsregio echter niet geregistreerd. De berekeningsmethode uit *Hoofdstuk 4* is echter zodanig dat de ophoogfactoren het aantal ernstig verkeersgewonden per ziekenhuisregio omzetten naar het aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalsregio. Deze ophoogfactoren staan voor het jaar 2000 in *Tabel 5.6*. Voor alle jaren 1993-2008 staan deze in *Bijlage 5*.

| | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 660 | 530 | 0,80 | 0,66 |
| Friesland | 647 | 750 | 1,16 | 0,95 |
| Drenthe | 453 | 603 | 1,33 | 1,09 |
| Regio Twente | 695 | 745 | 1,07 | 0,88 |
| Overijssel – overig | 645 | 453 | 0,70 | 0,57 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 621 | 626 | 1,01 | 0,82 |
| Gelderland – overig | 1.000 | 1.619 | 1,62 | 1,32 |
| Bestuur Regio Utrecht | 701 | 515 | 0,73 | 0,60 |
| Utrecht – overig | 310 | 496 | 1,60 | 1,31 |
| Stadsregio Amsterdam | 1.222 | 1.296 | 1,06 | 0,87 |
| Noord-Holland – overig | 1.222 | 1.288 | 1,05 | 0,86 |
| Stadsgewest Haaglanden | 572 | 762 | 1,33 | 1,09 |
| Stadsregio Rotterdam | 703 | 1.225 | 1,74 | 1,42 |
| Zuid-Holland – overig | 728 | 1.085 | 1,49 | 1,22 |
| Zeeland | 266 | 459 | 1,73 | 1,41 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 525 | 797 | 1,52 | 1,24 |
| Noord Brabant – overig | 1.340 | 1.744 | 1,30 | 1,06 |
| Limburg | 1.129 | 1.299 | 1,15 | 0,94 |
| Flevoland | 183 | 381 | 2,08 | 1,70 |
| Totaal | 13.623 | 16.673 | 1,22 | 1 |

Tabel 5.6. *Het geschatte werkelijke en het in de LMR met een E-code in de standaardgroep geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden per regio (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de daaruit volgende ophoogfactoren voor het jaar 2000.*

5.2.4. De ophoogfactoren en gewichten

In *Paragrafen 5.2.1 t/m 5.2.3* is de methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast om schattingen te krijgen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype, per letselernst en per regio. Dit heeft dus drie schattingen van het werkelijke totale aantal ernstig verkeersgewonden opgeleverd, dat wil zeggen ziekenhuisgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2. Het gemiddelde van deze drie schattingen nemen we nu als nieuwe schatting van het totale aantal. Deze nieuwe schatting is nodig om te komen tot gewichten voor iedere ernstig verkeersgewonde in de LMR met een E-code in de standaardgroep, op basis van ongevalstype, letselernst en regio, zie *Paragraaf 4.3*. *Tabel 5.7* geeft voor de jaren 1993-2008 de schattingen van het totale aantal gebaseerd op de drie uitsplitsingen, het gemiddelde van deze drie en de totale ophoogfactor (voor het totale aantal ernstig verkeersgewonden geregistreerd in de LMR).

| | Uitsplitsing | | | Gemiddelde aantal | Totale ophoogfactor |
|------|--------------|-------------|--------|----------------------|------------------------|
| | Ongevalstype | Letselernst | Regio | | |
| 1993 | 18.025 | 17.719 | 17.667 | 17.803 | 1,18 |
| 1994 | 18.604 | 18.204 | 18.181 | 18.330 | 1,19 |
| 1995 | 18.650 | 18.340 | 18.296 | 18.429 | 1,19 |
| 1996 | 18.013 | 17.831 | 17.786 | 17.876 | 1,19 |
| 1997 | 18.325 | 18.335 | 18.292 | 18.317 | 1,17 |
| 1998 | 16.853 | 16.874 | 16.893 | 16.874 | 1,21 |
| 1999 | 17.980 | 17.558 | 17.632 | 17.723 | 1,21 |
| 2000 | 16.740 | 16.604 | 16.673 | 16.673 | 1,22 |
| 2001 | 16.503 | 15.991 | 16.052 | 16.182 | 1,21 |
| 2002 | 16.238 | 16.193 | 16.275 | 16.235 | 1,19 |
| 2003 | 16.469 | 16.722 | 16.928 | 16.706 | 1,19 |
| 2004 | 16.395 | 16.309 | 16.340 | 16.348 | 1,18 |
| 2005 | 16.108 | 16.151 | 16.204 | 16.154 | 1,20 |
| 2006 | 15.463 | 15.648 | 15.652 | 15.588 | 1,24 |
| 2007 | 16.843 | 16.884 | 16.805 | 16.844 | 1,23 |
| 2008 | 17.682 | 17.966 | 18.024 | 17.891 | 1,21 |

Tabel 5.7. *Schattingen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden op basis van uitsplitsing naar ongevalstype, letselernst en regio, alsmede het gemiddelde van deze drie en de daaruit volgende totale ophoogfactor.*

Nu de totale ophoogfactoren per jaar bekend zijn, kunnen voor alle ernstig verkeersgewonden in de LMR met een E-code in de standaardgroep de gewichten bepaald worden, op basis het ongevalstype, de letselernst en de regio van ieder record (zie *Vergelijking 4.6* in *Paragraaf 4.3*). Bijvoorbeeld, in het jaar 2000 is het gewicht voor ernstig verkeersgewonden onder auto-inzittenden (*Tabel 5.3*) in Flevoland (*Tabel 5.6*) met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, gelijk aan 2 (*Tabel 5.5*):

$$1,13 \cdot 1,02 \cdot 1,70 \cdot 1,22 = 2,40.$$

5.3. Ongevallen buiten de openbare weg

Zoals uitgelegd in *Hoofdstuk 3* zullen we het aantal ernstig verkeersgewonden ook corrigeren voor slachtoffers die gewond zijn geraakt in een ongeval buiten de openbare weg. De aanname hierbij is dat 2,6% van alle ernstig verkeersgewonden met E-code E826 gewond is geraakt buiten de openbare weg (zie *Paragraaf 3.3*). Een correctie zou kunnen bestaan uit het toekennen van een correctiefactor aan elke ernstig verkeersgewonde in de LMR met E-code E826 van 0,974. Echter, van de ernstig verkeersgewonden die gekoppeld zijn aan een BRON-record is het zeker dat het om een verkeersongeval gaat en daarom is voor deze ernstig verkeersgewonden een dergelijke correctiefactor niet wenselijk. In plaats daarvan hebben alleen de ernstig verkeersgewonden met E-code E826 die niet gekoppeld zijn een correctiefactor gekregen, en wel de factor 0,971. Uit berekeningen volgt namelijk dat 2,6% van alle ernstig verkeersgewonden met E-code E826

overeenkomt met 2,9% van deze ernstig verkeersgewonden die niet gekoppeld zijn aan een BRON-record.

5.4. De definitieve gewichten

Elk record in de LMR met een E-code in de standaardgroep behorend bij een slachtoffer met MAIS 2 of hoger dat niet overleden is binnen 30 dagen en waarvoor geen record gegenereerd is, heeft in totaal nu drie factoren gekregen:

- een correctiefactor om te corrigeren voor de gegenereerde records, afhankelijk van de regio (*Paragraaf 5.1*);
- een gewicht om aantallen ernstig verkeersgewonden op te hogen naar werkelijke aantallen, afhankelijk van ongevalstype, letselernst en regio (*Paragraaf 5.2*);
- een correctiefactor om te corrigeren voor slachtoffers van ongevallen buiten de openbare weg, die voor slachtoffers met een E-code ongelijk aan E826 gelijk is aan 1 (*Paragraaf 5.3*).

De gewichten uit *Paragraaf 5.2* moeten toegepast worden op aantallen ernstig verkeersgewonden, waarin de correctie voor gegenereerde records in verdisconteerd is. Dit houdt in dat het geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden opgehoogd moet worden door eerst te corrigeren voor gegenereerde records (met de ophoogfactoren uit *Paragraaf 5.1*) en dan de gewichten uit *Paragraaf 5.2* toe te passen. Het resultaat hiervan dient ten slotte nog vermenigvuldigd te worden met de correctiefactor voor ongevallen buiten de openbare weg.

Deze drie stappen kunnen ook in één keer uitgevoerd worden, door iedere ernstig verkeersgewonde in de LMR (met een E-code in de standaardgroep) een nieuw gewicht toe te kennen: het product van de correctiefactor behorend bij de regio, het betreffende gewicht zoals bepaald in *Paragraaf 5.2*, en de correctiefactor die corrigeert voor ongevallen buiten de openbare weg. Met deze nieuwe gewichten kunnen eenvoudig de aantallen ernstig verkeersgewonden bepaald worden voor allerlei uitsplitsingen, bijvoorbeeld naar leeftijd of geslacht. Het volgende hoofdstuk geeft de totale geschatte werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden en enkele voorbeelden van werkelijke aantallen uitgesplitst naar verschillende kenmerken.

6. De werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden geschat

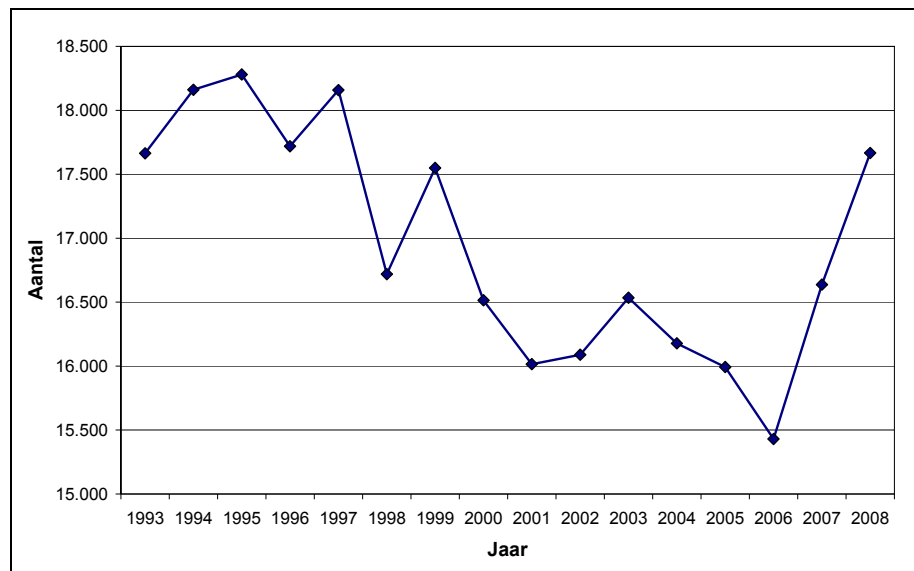
In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor de in *Hoofdstuk 4* beschreven en in *Hoofdstuk 5* toegepaste methode. *Paragraaf 6.1* geeft schattingen van de totale werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden (ziekenhuisgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2). De daarop volgende paragrafen geven enkele voorbeelden van werkelijke aantallen uitgesplitst naar verschillende kenmerken. In de verkeersveiligheidsmonitor 2010 zullen meer voorbeelden gegeven en geanalyseerd worden.

6.1. De totale aantallen

De totale aantallen ernstig verkeersgewonden worden bepaald door in de LMR alle slachtoffers te selecteren:

- die een E-code in de standaardgroep hebben;
- die een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of hoger hebben;
- die niet binnen 30 dagen overleden zijn;
- voor wie geen record gegenereerd is;

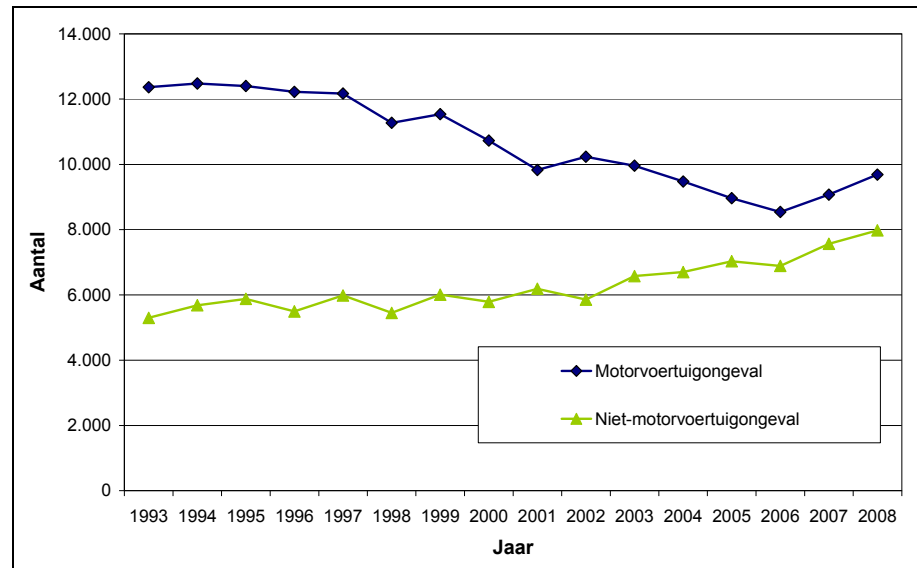
en vervolgens de gewichten bij elkaar op te tellen. De resultaten staan in *Afbeelding 6.1*. Het is duidelijk dat de aantallen fluctueren over de jaren, maar dat er tot en met 2006 sprake is van een dalende trend. Opvallend is de forse toename van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2007 en 2008, waardoor in 2008 weer het niveau van 1993 bereikt is.



Afbeelding 6.1. Het geschatte werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in de periode 1993-2008.

6.2. Per ongevalstype

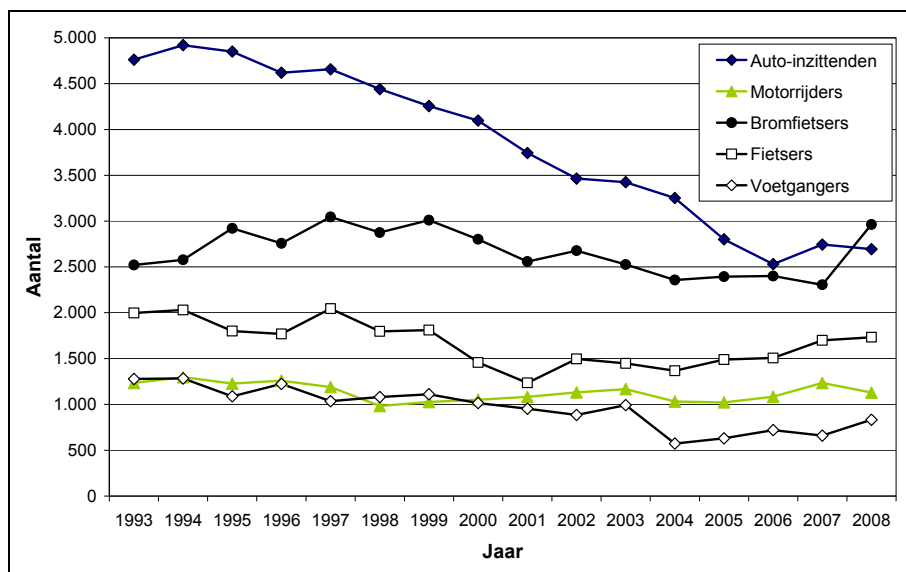
Het is gebruikelijk om bij ernstig verkeersgewonden onderscheid te maken naar slachtoffers in motorvoertuig- en niet-motorvoertuigongevallen, zie *Afbeelding 6.2*.



Afbeelding 6.2. Het aantal ernstig verkeersgewonden, uitgesplitst naar motorvoertuigongeval en niet-motorvoertuigongeval in de periode 1993-2008.

Uit deze afbeelding blijkt dat het aantal ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen over de hele periode 1993-2008 een stijgende trend heeft. Het gaat hier met name om fietsers. Slechts 3% van deze slachtoffers was voetganger. Tot en met 2006 vertoont het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen een daling, maar het aantal neemt in 2007 en 2008 weer toe.

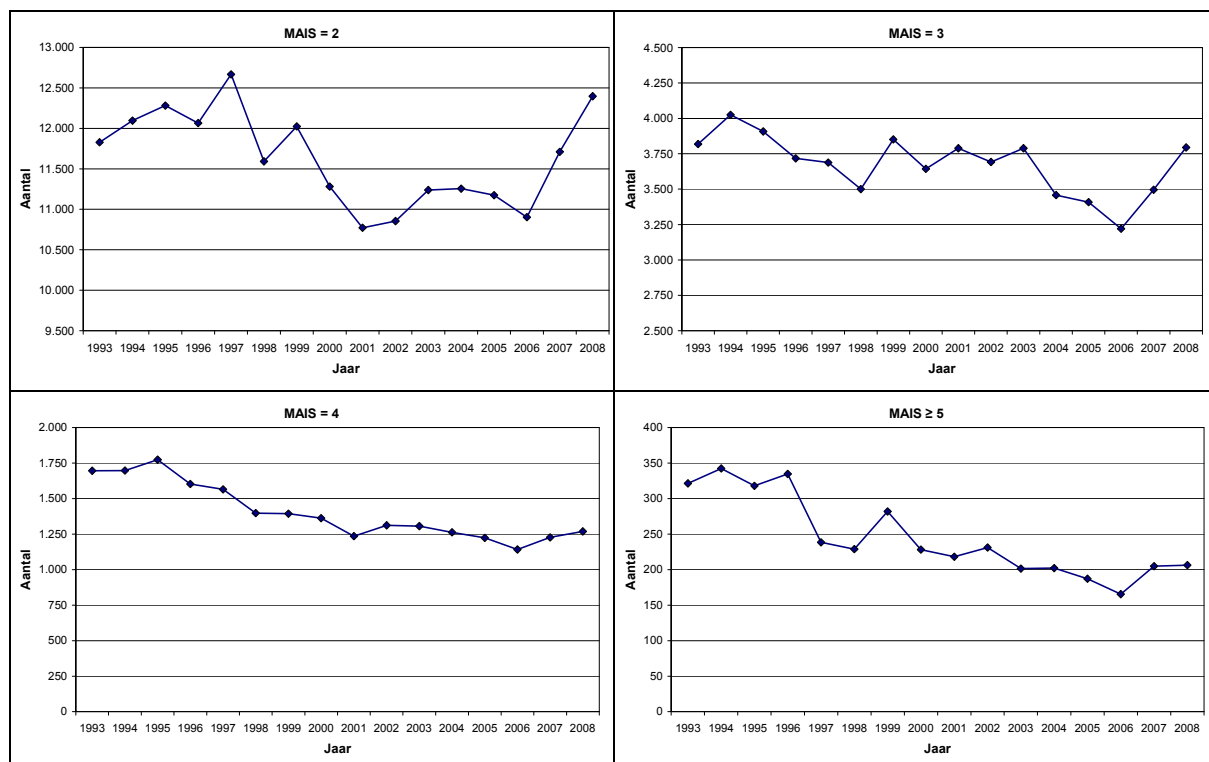
In *Afbeelding 6.3* is het aantal ernstig verkeersgewonden als gevolg van motorvoertuigongevallen uitgesplitst naar vervoerswijze van het slachtoffer. De stijging in 2008 ten opzichte van 2007 van het aantal ernstig verkeersgewonden onder bromfietsers is opvallend. Vanaf 2001 laat het aantal gewonde fietsers een lichte stijging zien.



Afbeelding 6.3. Het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuig-ongevallen uitgesplitst naar vervoerswijze, in de periode 1993-2008.

6.3. Per letselernt

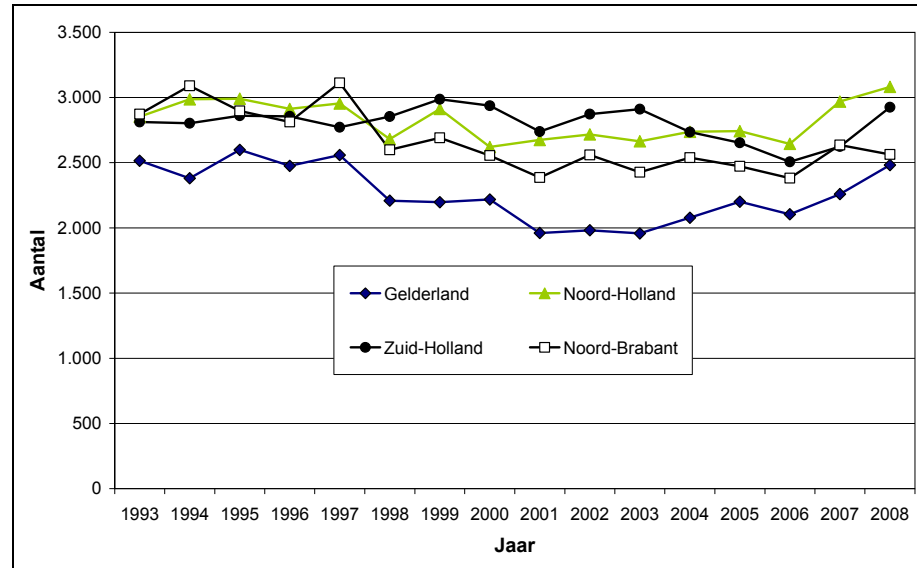
Onderstaande afbeelding laat de ernstig verkeersgewonden zien per letselernt. Voor iedere letselernt is een aparte grafiek gegeven in de afbeelding, aangezien de aantallen nogal van verschillende ordegrrootte zijn. Het is duidelijk dat veruit de meeste ernstig verkeersgewonden een MAIS gelijk aan 2 hebben.



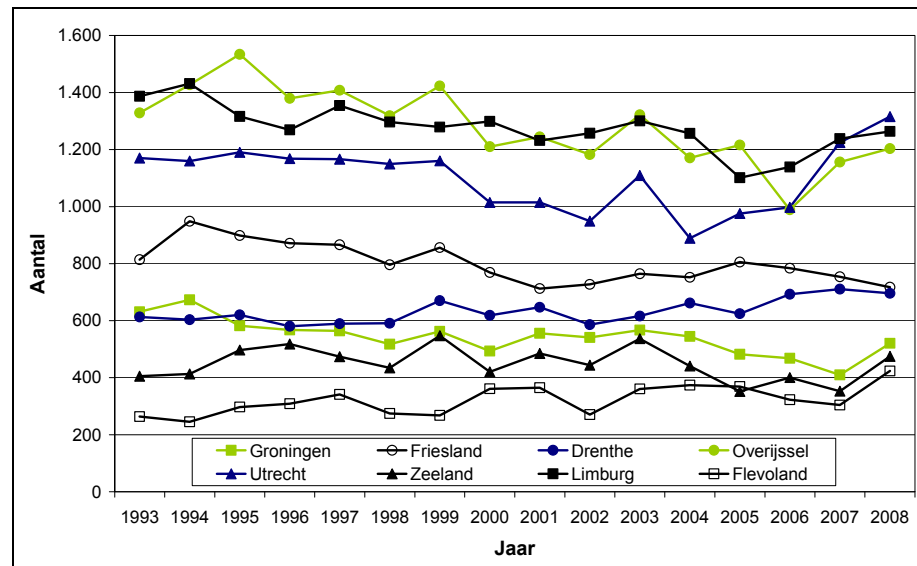
Afbeelding 6.4. Het aantal ernstig verkeersgewonden per letselernt, in de periode 1993-2008.

6.4. Per provincie

In deze paragraaf worden de aantallen ernstig verkeersgewonden weergegeven per provincie (een aantal regio's is dus samengenomen). De provincies vallen op basis van hun aantal ernstig verkeersgewonden uiteen in twee groepen: provincies met meer dan 2.000 ernstig verkeersgewonden per jaar en provincies met minder dan 1.500 ernstig verkeersgewonden per jaar. Voor de duidelijkheid zijn beide groepen apart weergegeven.



Afbeelding 6.5. Het aantal ernstig verkeersgewonden uitgesplitst naar provincie voor de vier provincies met meer dan 2.000 ernstig verkeersgewonden per jaar, in de periode 1993-2008.



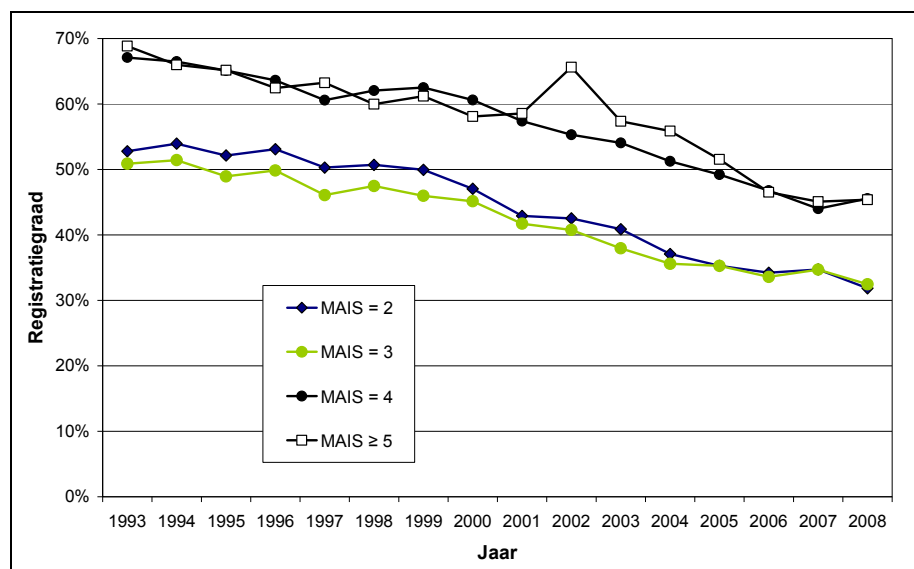
Afbeelding 6.6. Het aantal ernstig verkeersgewonden uitgesplitst naar provincie voor de acht provincies met minder dan 1.500 ernstig verkeersgewonden per jaar, in de periode 1993-2008.

7. Gewichten voor BRON

In voorgaande hoofdstukken is beschreven hoe aantallen in de LMR geregistreerde slachtoffers opgehoogd kunnen worden naar schattingen van de werkelijke aantallen. Het resultaat is dat vanuit de LMR werkelijke aantallen geschat kunnen worden voor allerlei uitsplitsingen die het LMR mogelijk maakt (zoals leeftijd en geslacht). Het LMR bevat echter geen kenmerken over de locatie en toedracht van het ongeval, terwijl dat voor verkeersveiligheidsonderzoek juist wel interessante variabelen zijn. Daarom worden in dit hoofdstuk gewichten voor BRON bepaald, waardoor ook werkelijke aantallen slachtoffers geschat kunnen worden voor variabelen die alleen in BRON geregistreerd worden. In *Paragraaf 7.1* zal duidelijk gemaakt worden waarom we dit alleen doen voor slachtoffers van motorvoertuigongevallen.

7.1. Registratiegraden in BRON

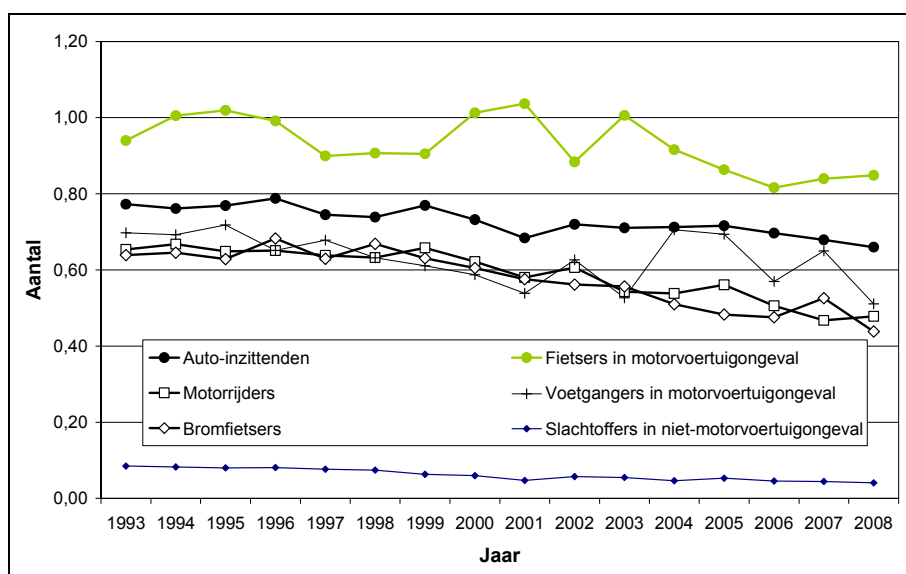
De methode uit *Hoofdstuk 4* levert ook schattingen op van de percentages ernstig verkeersgewonden die in BRON geregistreerd worden (ook wel registratiegraden genoemd), uitgesplitst naar zowel letselernst als ongevalstypen. Dit zijn immers de 'kansen' P_i , $i = 1, \dots, n$ (zie *Paragraaf 4.3*). Voor de uitsplitsing naar letselernst, MAIS, laten deze kansen zien dat ernstiger gewonden beter geregistreerd worden door de politie dan minder ernstig gewonden, zie *Afbeelding 7.1*. Dit was al bekend uit eerder onderzoek. Uit de afbeelding blijkt ook duidelijk dat de registratie over de periode 1993-2008 steeds minder wordt.



Afbeelding 7.1. Het percentage ernstig verkeersgewonden dat geregistreerd wordt in BRON, uitgesplitst naar letselernst.

Een dergelijke afbeelding kunnen we ook maken voor de verschillende ongevalstypen, zie *Afbeelding 7.2*. Het is duidelijk dat slachtoffers van motorvoertuigongevallen veel beter door de politie geregistreerd worden dan

slachtoffers van niet-motorvoertuigongevallen. Opvallend is de registratiegraad voor fietsers in motorvoertuigongevallen: deze is enkele jaren hoger dan 100%. Dit lijkt te betekenen dat er in die jaren meer van dergelijke ernstig verkeersgewonden door de politie geregistreerd worden dan er werkelijk zijn. Een waarschijnlijker verklaring is echter dat deze slachtoffers zeer goed door de politie geregistreerd worden, veel beter dan slachtoffers in de overige ongevalstypen. Als gevolg van de onbetrouwbaarheden in de methode wordt deze hoge registratiegraad van fietsers in motorvoertuigongevallen dus wel eens hoger dan 100% geschat.



Afbeelding 7.2. Het percentage ernstig verkeersgewonden dat geregistreerd wordt in BRON, uitgesplitst naar ongevalstype.

Gezien de zeer lage registratiegraad van slachtoffers in niet-motorvoertuigongevallen (aflopend van 8% in 1993 naar 4% in 2008) is het niet mogelijk om betrouwbare ophoogfactoren voor deze slachtoffers in BRON op te stellen. Vandaar dat alleen voor de slachtoffers in motorvoertuigongevallen ophoogfactoren bepaald zullen worden.

7.2. Beschrijving van de methode

Zoals eerder opgemerkt heeft de toegepaste methode uit *Hoofdstuk 4* ook schattingen opgeleverd van de registratiegraden in BRON, uitgesplitst naar letselernst, vervoerswijze en regio. Uit deze registratiegraden kunnen eenvoudig ophoogfactoren afgeleid worden, door simpelweg de reciproke van de registratiegraden te nemen. Analoog aan de methode in *Paragraaf 5.2.4* zouden uit deze ophoogfactoren weer gewichten afgeleid kunnen worden voor alle ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen in BRON.

Echter, deze registratiegraden per regio en per letselernst zijn bepaald op basis van alle ernstig verkeersgewonden, terwijl we nu alleen de slachtoffers van motorvoertuigongevallen beschouwen. Stel bijvoorbeeld dat er in een regio relatief veel fietsers zijn, en daardoor ook relatief veel fietsongevallen. Slachtoffers in eenzijdige fietsongevallen worden zeer slecht geregistreerd (zie *Afbeelding 7.2*), waardoor de registratiegraad van ernstig

verkeersgewonden in deze regio niet representatief is voor de registratiegraad van slachtoffers in slechts motorvoertuigongevallen. Daarom moeten eerst ophoogfactoren bepaald worden voor slachtoffers van motorvoertuigongevallen.

Het is hiervoor niet nodig de methode uit *Hoofdstuk 4* opnieuw toe te passen voor slachtoffers in motorvoertuigongevallen. Deze methode is immers in eerste instantie bedoeld om schattingen te krijgen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden; de registratiegraden in BRON en LMR zijn 'bijproducten'. We hebben echter al gewichten in de LMR waarmee werkelijke aantallen geschat kunnen worden voor alle variabelen die in de LMR zitten. We hebben dus al per regio, per letselernst en per ongevalstype zowel het aantal in BRON geregistreerde ernstig verkeersgewonden als het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden. Hieruit zijn eenvoudig ophoogfactoren te bepalen per regio, letselernst en ongevalstype. Deze ophoogfactoren kunnen we weer normeren op het totaal, waarna we op dezelfde wijze als in *Paragraaf 5.2.4* gewichten voor de betreffende BRON-records kunnen bepalen.

Drie opmerkingen zijn hier op hun plaats. Ten eerste bepalen we alleen gewichten voor de BRON-records die gekoppeld zijn aan LMR-records. Alleen van deze records weten we zeker dat het gaat om ernstig verkeersgewonden. Immers, in BRON wordt de letselernst van slachtoffers, uitgedrukt in MAIS, niet geregistreerd. Het is mogelijk dat er onder de niet-gekoppelde records in BRON ook nog ernstig verkeersgewonden zitten, maar het zal om een zeer beperkt aantal gaan. Alle ernstig verkeersgewonden zijn namelijk in de LMR geregistreerd en wanneer een slachtoffer wel een BRON-record heeft, maar niet gekoppeld is aan een LMR-record, komt dat door codeerfouten waardoor de koppelmethode beide records niet herkent als behorend tot hetzelfde slachtoffer en ongeval.

Ten tweede is het in principe mogelijk om per combinatie van regio, letselernst en ongevalstype ($19 \times 4 \times 6 = 456$ combinaties) te bepalen wat het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden is (met de LMR-gewichten) en wat het in BRON geregistreerde aantal is. Door deze op elkaar te delen, hebben we dan een ophoogfactor per combinatie, waardoor de methode zoals beschreven in *Paragraaf 5.2.4* niet meer nodig is. Dit zijn echter dusdanig veel combinaties dat er combinaties zullen zijn waarvoor ofwel het werkelijke aantal ofwel het geregistreerde aantal gelijk is aan nul, waardoor er dus geen ophoogfactor meer bepaald kan worden. Daarom hebben we ervoor gekozen de methode uit *Paragraaf 5.2.4* ook toe te passen om de gewichten voor BRON te bepalen.

Ten slotte merken we op dat het niet reëel is om te verwachten dat het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden, uitgesplitst naar een bepaalde variabele, bepaald met gewichten in de LMR, precies gelijk is aan het aantal bepaald met gewichten in BRON. De gewichten in beide bestanden beschrijven een werkelijkheid die we niet precies kennen, maar die we op twee manieren schatten. Wel is het zo dat we de LMR-gewichten nodig hebben om de BRON-gewichten te kunnen bepalen. Daardoor liggen de schattingen automatisch wel dicht bij elkaar. Omdat het aantal ernstig verkeersgewonden per regio als belangrijk beschouwd wordt, zullen we ervoor zorgen dat de aantallen per regio wel overeenkomen voor beide methoden. Dit houdt in dat we de methode uit *Paragraaf 5.2.4* volgen voor

letselernst en ongevalstypen en daarna de zo verkregen aantallen per regio corrigeren voor de werkelijke aantallen per regio op basis van de gewichten in de LMR.

7.3. Toepassing van de methode

7.3.1. Ophoogfactoren per vervoerswijze

In deze paragraaf worden de ophoogfactoren per ongevalstypen bepaald. Aangezien het hier alleen gaat om slachtoffers in motorvoertuigongevallen, kunnen we ook spreken van vervoerswijze in plaats van ongevalstypen. Het aantal in BRON geregistreerde en aan LMR-records gekoppelde ernstig verkeersgewonden per vervoerswijze kan eenvoudig bepaald worden. Het werkelijke aantal is nu ook eenvoudig af te leiden, door in de LMR per vervoerswijze de gewichten te sommeren. Per vervoerswijze is de ophoogfactor gelijk aan het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden gedeeld door het geregistreerde aantal in BRON. Door de zo verkregen ophoogfactoren te delen door de totale ophoogfactor (1,41), worden de ophoogfactoren genormeerd op het totaal. De resultaten voor het jaar 2000 staan in *Tabel 7.1*, de tabellen voor alle jaren staan in *Bijlage 6*.

| | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.031 | 4.097 | 1,35 | 0,96 |
| Motorrijders | 658 | 1.052 | 1,60 | 1,13 |
| Bromfietzers | 1.672 | 2.802 | 1,68 | 1,19 |
| Fietzers | 1.520 | 1.457 | 0,96 | 0,68 |
| Voetgangers | 609 | 1.015 | 1,67 | 1,18 |
| Rest | 126 | 306 | 2,43 | 1,72 |
| Totaal | 7.616 | 10.729 | 1,41 | 1 |

Tabel 7.1. Het werkelijke en in BRON geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per vervoerswijze en de daaruit volgende ophoogfactoren voor het jaar 2000.

7.3.2. Ophoogfactoren per letselernst

Het aantal in BRON geregistreerde en aan LMR-records gekoppelde ernstig verkeersgewonden per letselernst (uitgedrukt in MAIS) wordt ook bepaald door per letselernst de gewichten van de LMR-records te sommeren. Per letselernst is de ophoogfactor gelijk aan het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden gedeeld door het in BRON geregistreerde aantal. Door de zo verkregen ophoogfactoren te delen door de totale ophoogfactor (1,41), worden de ophoogfactoren genormeerd op het totaal. De resultaten voor het jaar 2000 staan in *Tabel 7.2*, de tabellen voor alle jaren staan in *Bijlage 7*.

| | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 5.036 | 7.443 | 1,48 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.583 | 2.083 | 1,32 | 0,93 |
| MAIS = 4 | 858 | 1.009 | 1,18 | 0,83 |
| MAIS ≥ 5 | 139 | 184 | 1,32 | 0,94 |
| Totaal | 7.616 | 10.729 | 1,41 | 1 |

Tabel 7.2. *Het werkelijke en in BRON geregistreerde aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per letselernt en de daaruit volgende ophoogfactoren voor het jaar 2000.*

7.3.3. Correctiefactoren voor de regio's

Op basis van de genormeerde ophoogfactoren per vervoerswijze en per letselernt én de totale ophoogfactor (1,41 in het jaar 2000) bepalen we tussentijdse BRON-gewichten. Ieder BRON-record behorend bij een slachtoffer in een motorvoertuigongeval dat gekoppeld is aan een LMR-record krijgt een gewicht dat gelijk is aan het product van de totale ophoogfactor en twee genormeerde ophoogfactoren, behorende bij de vervoerswijze en de letselernt van het betreffende slachtoffer. Vervolgens worden deze gewichten per regio opgeteld, wat een schatting geeft van het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per regio. Deze aantallen willen we corrigeren, zodat ze gelijk worden aan de schattingen op basis van de LMR-gewichten. Dit wordt bereikt door de BRON-gewichten per regio te vermenigvuldigen met het quotiënt van de schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in die regio op basis van de LMR-factoren en op basis van de BRON factoren. De resultaten voor het jaar 2000 staan in *Tabel 7.3*, de tabellen voor alle jaren staan in *Bijlage 8*.

| | Tussenresultaat (op basis van tussen- tijdse BRON-gewichten) | Werkelijk aantal (op basis van LMR-gewichten) | Correctiefactor |
|--------------------------------------|--|---|-----------------|
| Groningen | 379 | 321 | 0,85 |
| Friesland | 438 | 449 | 1,03 |
| Drenthe | 404 | 385 | 0,95 |
| Twente | 461 | 471 | 1,02 |
| Overijssel – overig | 356 | 304 | 0,85 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 419 | 370 | 0,88 |
| Gelderland – overig | 1.077 | 1.046 | 0,97 |
| Bestuur Regio Utrecht | 419 | 360 | 0,86 |
| Utrecht – overig | 248 | 258 | 1,04 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 863 | 875 | 1,01 |
| Noord-Holland – overig | 833 | 815 | 0,98 |
| Stadsgewest Haaglanden | 412 | 471 | 1,14 |
| Stadsregio Rotterdam | 702 | 840 | 1,20 |
| Zuid-Holland – overig | 677 | 567 | 0,84 |
| Zeeland | 277 | 268 | 0,97 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 579 | 582 | 1,01 |
| Noord Brabant – overig | 1.165 | 1.231 | 1,06 |
| Limburg | 818 | 873 | 1,07 |
| Flevoland | 205 | 243 | 1,18 |
| Totaal | 10.732 | 10.729 | 1,00 |

Tabel 7.3. *Het geschatte, werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per regio, alsmede het aantal volgend uit de tussentijdse BRON-gewichten, en de daaruit volgende correctiefactoren voor het jaar 2000.*

7.3.4. Gewichten

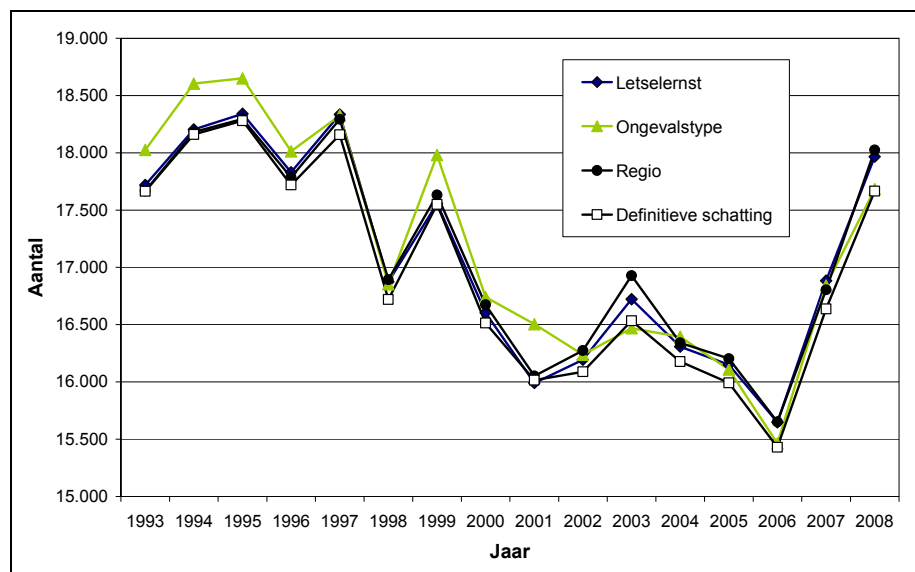
Voor alle gekoppelde BRON-records wordt vervolgens een gewicht bepaald. De gewicht is gelijk aan de totale ophoogfactor (alleen afhankelijk van het jaar), vermenigvuldigd met de genormeerde ophoogfactoren voor de betreffende vervoerswijze en de betreffende letselnst, en ten slotte nog vermenigvuldigd met de correctiefactor voor de betreffende regio.

8. Betrouwbaarheid van de schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden

Dit hoofdstuk is gewijd aan de betrouwbaarheid van de uitkomsten van de methode die in dit rapport is gebruikt om de aantallen ernstig verkeersgewonden te schatten. Het schattingsproces bestaat uit twee componenten, elk met zijn eigen onzekerheden en aannamen. De eerste component is het koppelen van de BRON- en LMR-bestanden. De betrouwbaarheid van deze koppeling is uitgebreid besproken door Reurings & Bos (2009) en zij concludeerden dat de koppelprocedure zeer betrouwbaar is. Zij zijn ook ingegaan op de betrouwbaarheid van de gebruikte BRON- en LMR-bestanden. In dit hoofdstuk zal de betrouwbaarheid van de tweede component aan de orde komen: de in dit rapport beschreven schattingsmethode voor het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden: ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2. Dit zullen we doen door verschillende tussen- en eindresultaten met elkaar te vergelijken. Wanneer verschillende resultaten sterk van elkaar af zouden wijken, duidt dat erop dat de schattingen niet heel betrouwbaar zijn.

8.1. Het totale aantal ernstig verkeersgewonden

Het totale aantal ernstig verkeersgewonden is driemaal bepaald door de methode uit *Hoofdstuk 4* toe te passen voor drie verschillende uitsplitsingen: naar ongevalstype (*Paragraaf 5.2.1*), per letselernst uitgedrukt in MAIS (*Paragraaf 5.2.2*) en per regio (*Paragraaf 5.2.3*). Op basis van deze drie aantallen zijn de gewichten bepaald die op hun beurt leiden naar de definitieve schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden (*Paragraaf 5.4*). De aantallen die volgen uit de drie berekeningen, alsmede de definitieve aantallen zijn weergegeven in *Afbeelding 8.1*.

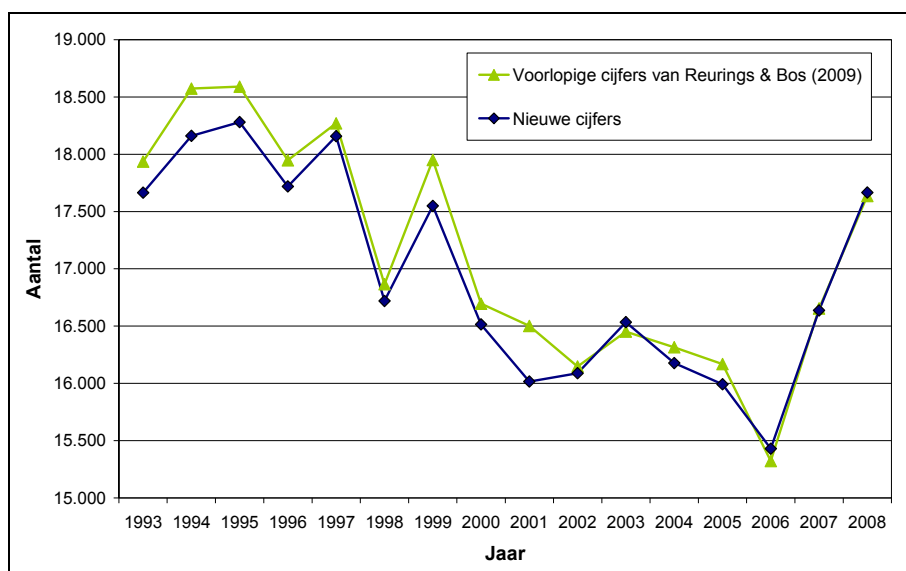


Afbeelding 8.1. Het aantal ernstig verkeersgewonden in de periode 1993-2008 op basis van drie schattingsmethoden en de definitieve schatting.

Het is duidelijk dat de tussenaantallen en de definitieve aantallen van dezelfde orde grootte zijn. De definitieve schattingen liggen steeds iets lager, aangezien deze zijn gecorrigeerd voor de ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden. We kunnen concluderen dat de verschillende berekeningen tot ongeveer dezelfde aantallen ernstig verkeersgewonden geleid hebben; de verschillen zijn slechts enkele procenten. De definitieve schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden voor de periode 1993-2008 geeft dus een goed en betrouwbaar beeld van de ontwikkeling van dit aantal. In de volgende paragraaf zullen we de betrouwbaarheid van enkele uitsplitsingen van deze aantallen nader bekijken.

8.2. Vergelijking met de voorlopige cijfers van Reurings & Bos (2009)

In *Afbeelding 8.2* zijn naast de definitieve schattingen zoals bepaald in dit rapport ook de voorlopige cijfers weergegeven zoals bepaald door Reurings & Bos (2009).

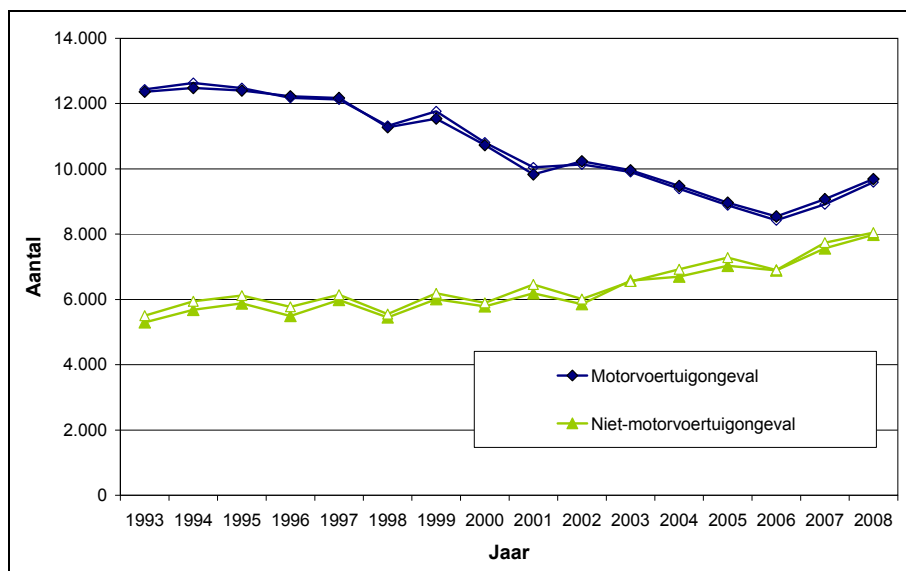


Afbeelding 8.2. Het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in de periode 1993-2008.

De voorlopige cijfers liggen over het algemeen iets hoger dan de nieuwe cijfers. Een verklaring voor het feit dat de twee reeksen verschillen is dat we in dit rapport gewerkt hebben met een aangepaste schattingsmethode. Dat de voorlopige cijfers in principe hoger zijn dan de nieuwe cijfers, komt met name doordat deze voorlopige cijfers nog niet gecorrigeerd waren voor ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden. Het voorlopige cijfer voor 2008 was ook nog niet gecorrigeerd voor de ontbrekende LMR-records in Nijmegen. Dit zou kunnen verklaren dat het nieuwe cijfer ernstig verkeersgewonden in 2008 hoger is dan het voorlopige cijfer van Reurings & Bos (2009).

Het is gebruikelijk om bij ernstig verkeersgewonden onderscheid te maken naar slachtoffers in motorvoertuig- en niet-motorvoertuigongevallen, zie *Afbeelding 8.3*. De twee lijnen met gevulde driehoekjes en vierkantjes geven

de nieuwe cijfers weer; de andere twee lijnen de voorlopige cijfers zoals gerapporteerd door Reurings & Bos (2009).



Afbeelding 8.3. Het aantal ernstig verkeersgewonden, uitgesplitst naar motorvoertuigongeval en niet-motorvoertuigongeval in de periode 1993-2008.

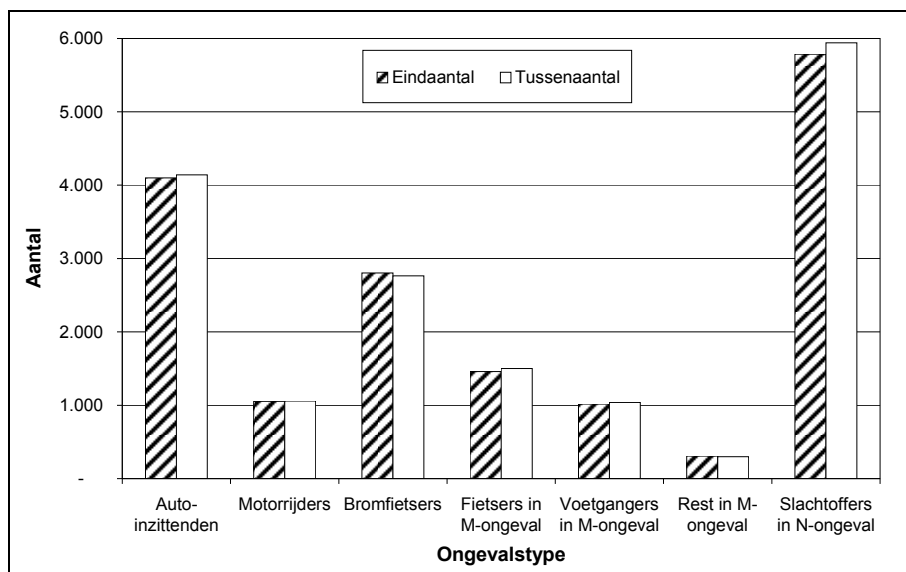
Uit deze afbeelding blijkt dat het aantal ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen over de hele periode 1993-2008 een stijgende lijn laat zien. Het gaat hier met name om fietsers. Slechts 3% van deze slachtoffers was voetganger. De voorlopige aantallen ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen liggen iets hoger dan de nieuwe cijfers. Dit sluit aan bij de opmerking hierboven dat de nieuwe cijfers wel gecorrigeerd zijn voor de ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden.

Tot en met 2006 vertoont het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen een daling, maar neemt het in 2007 en 2008 weer toe. De voorlopige cijfers liggen soms boven en soms onder de nieuwe cijfers. De correctie voor ongevallen buiten de openbare weg speelt immers alleen bij niet-motorvoertuigongevallen.

8.3. Betrouwbaarheid van de gewichten in de LMR

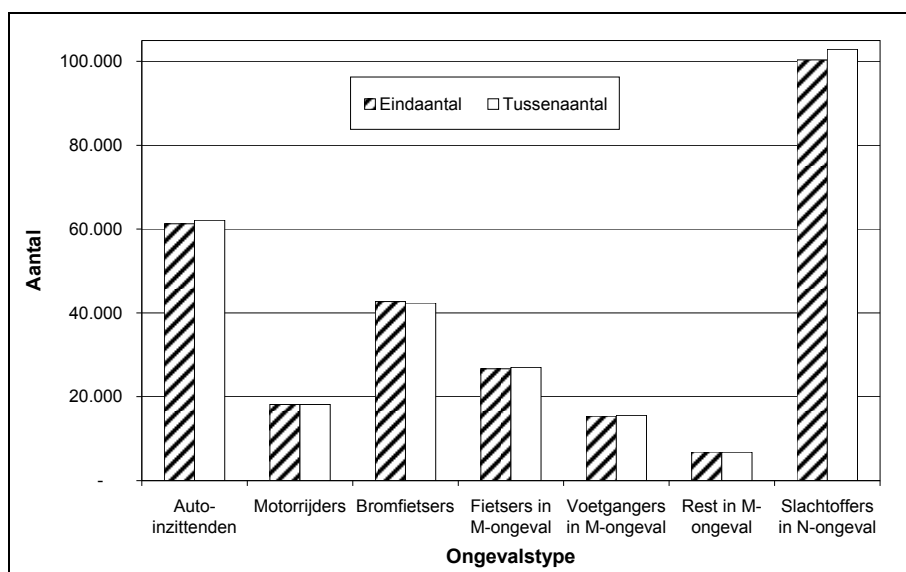
8.3.1. Ernstig verkeersgewonden per ongevalstype

In deze paragraaf zullen we nagaan in hoeverre twee verschillende berekeningen leiden tot verschillende schattingen van het aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype. Uiteraard heeft de methode uit *Hoofdstuk 4*, toegepast op ongevalstype (*Paragraaf 5.2.1*), geleid tot schattingen van het aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype. Ook de definitieve aantallen kunnen we verdelen over de ongevalstypen door de gewichten van de ernstig verkeersgewonden per ongevalstype te sommeren. Deze twee schattingen kunnen we met elkaar vergelijken, zie *Afbeelding 8.4* voor de aantallen in 2000.



Afbeelding 8.4. Het aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype in 2000, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit Paragraaf 5.2.1.

Het is ondoenlijk een afbeelding als *Afbeelding 8.4* voor alle jaren in de periode 1993-2008 te geven. Daarom hebben we de aantallen over de hele periode gesommeerd en weergegeven in *Afbeelding 8.5*. De verschillen tussen deze aantallen per ongevalstype zijn hooguit 2,5%.

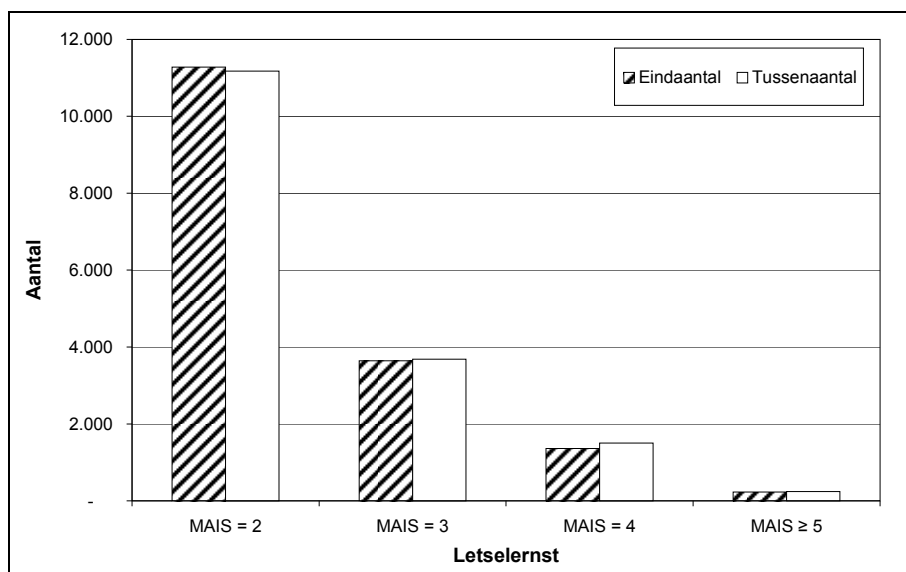


Afbeelding 8.5. Het aantal ernstig verkeersgewonden per ongevalstype gesommeerd over de periode 1993-2008, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit Paragraaf 5.2.1.

8.3.2. Ernstig verkeersgewonden per letselernst

In deze paragraaf zullen we kijken in hoeverre de twee verschillende berekeningen leiden tot verschillende schattingen van het aantal ernstig verkeersgewonden per letselernst, uitgedrukt in MAIS. In *Afbeelding 8.6*

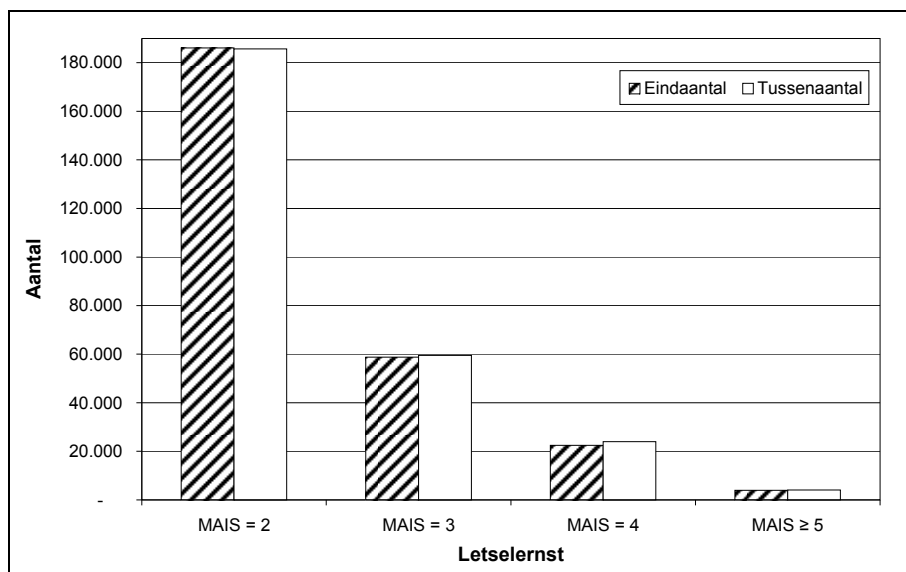
staat voor het jaar 2000 het aantal ernstig verkeersgewonden per letselernst weergegeven volgend uit de toepassing van de methode uit *Hoofdstuk 4* op letselernst (*Paragraaf 5.2.2*), en volgend uit de definitieve aantallen.



Afbeelding 8.6. Het aantal ernstig verkeersgewonden per letselernst in 2000, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit *Paragraaf 5.2.2*.

De aantallen volgens beide berekeningen zijn van dezelfde ordegrrootte. Toch zijn de verschillen tussen de aantallen voor de hogere letselernsten vrij groot: de methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast op letselernst levert bijna 10% meer ernstig verkeersgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 4 dan de definitieve aantallen. Het gaat hier om slechts kleine aantallen waardoor het totale aantal slechts uitkomt op 0,5% meer.

Afbeelding 8.7 geeft de aantallen weer voor beide berekeningen gesommeerd over de periode 1993-2008. Dit laat eenzelfde beeld zien. De methode uit *Hoofdstuk 4* toegepast op letselernst levert bijna 7% meer ernstig verkeersgewonden met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 4 dan de definitieve aantallen.

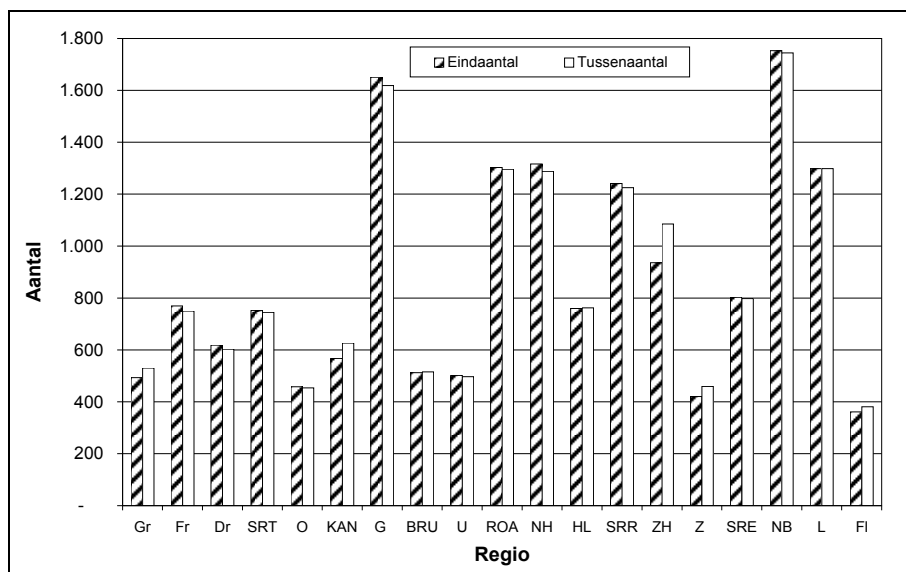


Afbeelding 8.7. Het aantal ernstig verkeersgewonden per letselernst gesommeerd over de periode 1993-2008, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit Paragraaf 5.2.2.

8.3.3. Ernstig verkeersgewonden per regio

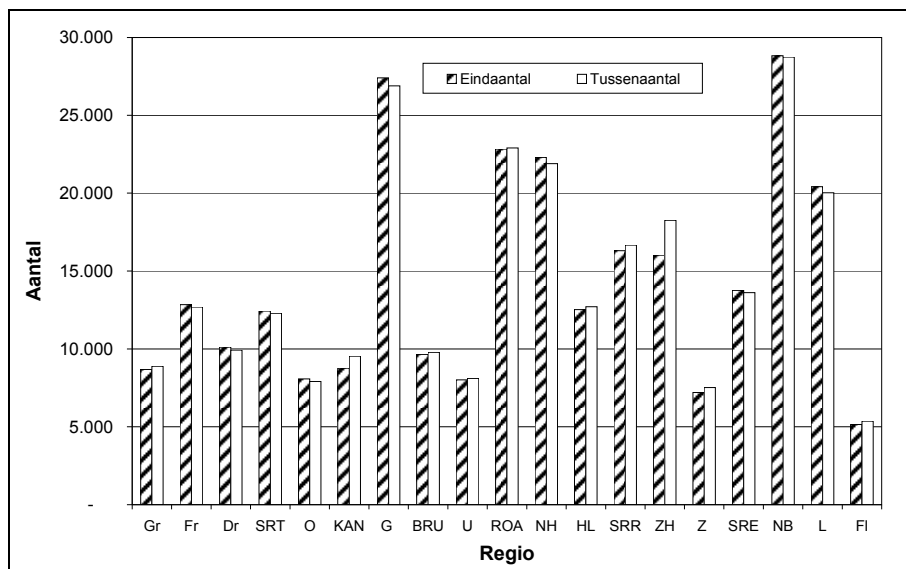
In deze paragraaf zullen we kijken in hoeverre twee verschillende berekeningen leiden tot verschillende schattingen van het aantal ernstig verkeersgewonden per regio. In *Afbeelding 8.8* staan voor het jaar 2000 het aantal ernstig verkeersgewonden per regio weergegeven volgens twee berekeningen: de methode uit *Hoofdstuk 4*, toegepast op regio (*Paragraaf 5.2.3*) en de definitieve aantallen.

Aangezien er een groot aantal regio's is, zeker ten opzichte van het aantal ongevalstypen en letselernsten, dat we onderscheiden, is het niet heel onverwacht dat de verschillen tussen de twee schattingen per regio groter zijn dan per ongevalstype en per letselernst. Het opvallendste verschil is te vinden in Zuid-Holland (exclusief Stadsregio Rotterdam en Haaglanden), de methode toegepast op regio levert bijna 15% meer ernstig verkeersgewonden op in Zuid-Holland (exclusief Stadsregio Rotterdam en Haaglanden) dan de definitieve aantallen. Het is nog niet onderzocht waar dit door komt. We nemen aan dat de definitieve aantallen de werkelijkheid beter beschrijven, aangezien bij het bepalen van deze aantallen wel rekening is gehouden met registratieverschillen tussen ongevalstype en letselernst.



Afbeelding 8.8. Het aantal ernstig verkeersgewonden per regio in 2000, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit Paragraaf 5.2.3.

Afbeelding 8.9 geeft de aantallen weer volgend uit beide berekeningen gesommeerd over de periode 1993-2008. Dit laat eenzelfde beeld zien. De methode toegepast voor regio levert bijna 14% meer ernstig verkeersgewonden op in Zuid-Holland dan de definitieve aantallen.



Afbeelding 8.9. Het aantal ernstig verkeersgewonden per regio gesommeerd over de periode 1993-2008, zowel de eindaantallen als de aantallen volgend uit Paragraaf 5.2.3.

8.3.4. Verdeling van de gewichten

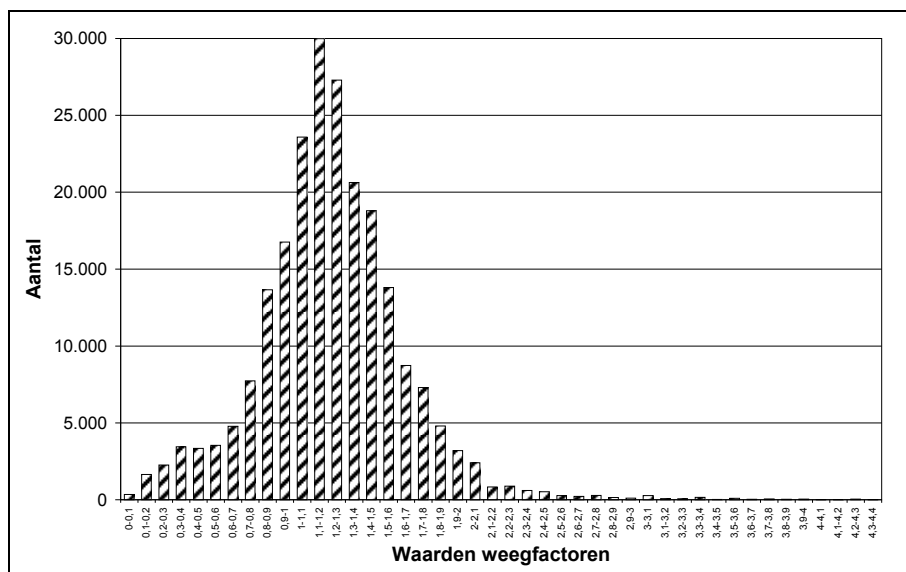
In Tabel 8.1 staan de aantallen in de LMR geregistreerde en de geschatte werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden: verkeersslachtoffers in het ziekenhuis opgenomen met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van 2 of

hoger. Door het geschatte werkelijke aantal door het in de LMR geregistreerde aantal te delen, vinden we de zogenoemde totale (gemiddelde) ophoogfactor. Deze schommelt rond de 1,19. Deze factor mag zeer constant genoemd worden, de LMR heeft dus ook een constante kwaliteit.

| Opnamejaar | Geregistreerd in LMR | Schatting werkelijke aantal | Totale ophoogfactor |
|------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1993 | 15.066 | 17.664 | 1,17 |
| 1994 | 15.411 | 18.160 | 1,18 |
| 1995 | 15.424 | 18.281 | 1,19 |
| 1996 | 15.070 | 17.719 | 1,18 |
| 1997 | 15.639 | 18.159 | 1,16 |
| 1998 | 13.957 | 16.719 | 1,20 |
| 1999 | 14.589 | 17.549 | 1,20 |
| 2000 | 13.623 | 16.515 | 1,21 |
| 2001 | 13.342 | 16.015 | 1,20 |
| 2002 | 13.636 | 16.088 | 1,18 |
| 2003 | 14.040 | 16.534 | 1,18 |
| 2004 | 13.806 | 16.177 | 1,17 |
| 2005 | 13.504 | 15.993 | 1,18 |
| 2006 | 12.602 | 15.430 | 1,22 |
| 2007 | 13.746 | 16.637 | 1,21 |
| 2008 | 14.847 | 17.666 | 1,19 |

Tabel 8.1. *Het in de LMR geregistreerde en het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden.*

De totale ophoogfactor kan beschouwd worden als een factor waarmee gemiddeld genomen een bepaalde selectie (bijvoorbeeld mannen) van het LMR vermenigvuldigd moet worden om een redelijke schatting te verkrijgen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden behorende bij die selectie. Onderstaande afbeelding geeft een histogram van alle gewichten in de LMR-bestanden van 1993-2008. Het is duidelijk dat het merendeel van de gewichten inderdaad rond de klasse 1,1-1,3 ligt. Er zijn maar zeer weinig records (2% van het totaal) met een gewicht groter dan 2,1. De lage gewichten (< 0,7) behoren tot records waarvan het ongevalstype tot de restcategorie behoort. Dit is ook wenselijk aangezien op deze manier de ernstig verkeersgewonden met een onbekend ongevalstype verdeeld worden over de groepen ernstig verkeersgewonden met een bekend ongevalstype.

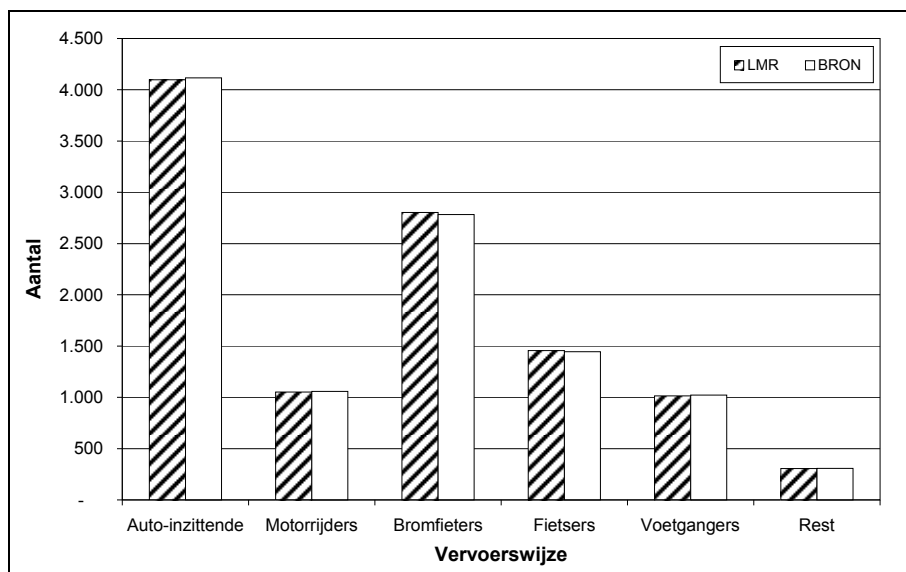


Afbeelding 8.10. Histogram van de gewichten van alle records in de LMR-bestanden van 1993-2008.

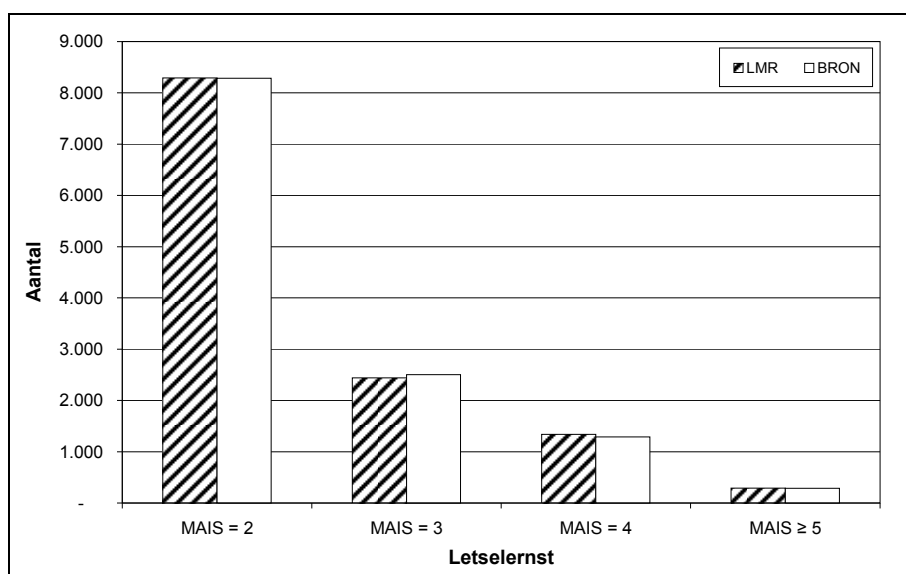
8.4. Betrouwbaarheid van gewichten in BRON

8.4.1. Het aantal ernstig verkeersgewonden per vervoerswijze en per letselernst

Zoals opgemerkt zijn de geschatte werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden voor een bepaalde variabele op basis van de BRON-gewichten niet noodzakelijk gelijk aan die op basis van LMR-gewichten, behalve dan voor de variabele 'regio'. Het is niet te zeggen welke van de twee schattingen het best is. Beide schattingen zijn immers een benadering van de werkelijkheid en de werkelijkheid kennen we nu juist niet. Uit *Afbeelding 8.11* en *Afbeelding 8.12* volgt dat de verschillen tussen beide schattingen klein zijn. Dit is niet onverwacht, aangezien de LMR-gewichten en de BRON-gewichten niet onafhankelijk van elkaar zijn bepaald: zie *Paragraaf 7.2*.



Afbeelding 8.11. Schattingen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per vervoerswijze op basis van LMR- en BRON-gewichten in 2000.



Afbeelding 8.12. Schattingen van het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen per letselernt op basis van LMR- en BRON-gewichten in 2000.

We zullen in het vervolg uitgaan van de werkelijke aantallen zoals bepaald met de LMR-gewichten, behalve wanneer we geïnteresseerd zijn in variabelen die niet in de LMR zitten. In dat geval kunnen we dus alleen werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen beschouwen.

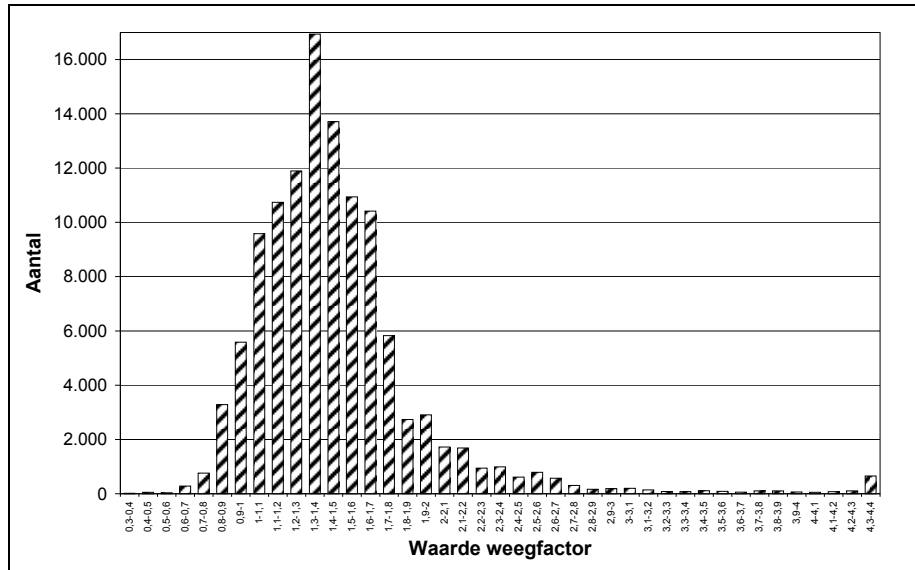
8.4.2. Verdeling van de gewichten

In Tabel 8.2 staan de aantallen in BRON geregistreerde en de geschatte werkelijke aantallen ernstig verkeersgewonden weergegeven. Door de laatste door de eerste te delen, vinden we de zogenoemde totale ophoogfactor. Deze loopt op van 1,36 in 1993 tot 1,72 in 2008 waarmee de verslechterde registratie in BRON geïllustreerd wordt. De gemiddelde ophoogfactor over de periode 1993-2008 is 1,47.

| Opnamejaar | Geregistreerd in BRON | Schatting werkelijk aantal | Totale ophoogfactor |
|------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| 1993 | 9.112 | 12.364 | 1,36 |
| 1994 | 9.494 | 12.478 | 1,31 |
| 1995 | 9.233 | 12.402 | 1,34 |
| 1996 | 9.093 | 12.224 | 1,34 |
| 1997 | 8.792 | 12.172 | 1,38 |
| 1998 | 8.217 | 11.272 | 1,37 |
| 1999 | 8.437 | 11.540 | 1,37 |
| 2000 | 7.616 | 10.729 | 1,41 |
| 2001 | 6.751 | 9.830 | 1,46 |
| 2002 | 6.711 | 10.232 | 1,52 |
| 2003 | 6.584 | 9.960 | 1,51 |
| 2004 | 5.914 | 9.476 | 1,60 |
| 2005 | 5.535 | 8.963 | 1,62 |
| 2006 | 5.194 | 8.544 | 1,65 |
| 2007 | 5.667 | 9.072 | 1,60 |
| 2008 | 5.636 | 9.687 | 1,72 |

Tabel 8.2. *Het in BRON geregistreerde en het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen.*

Onderstaande afbeelding geeft een histogram van alle gewichten in de BRON-bestanden van 1993-2008. Het is duidelijk dat het merendeel van de gewichten rond de klasse 1,3-1,4 ligt. 7% van de gewichten is groter dan 2,1, dit is veel hoger dan binnen de LMR, wat niet zo vreemd is aangezien 1,47 dichterbij 2,1 ligt dan 1,19. Lage gewichten (< 0,8) komen bijna nooit voor, het gaat om slechts 1%.



Afbeelding 8.13. Histogram van de gewichten van alle records in de BRON-bestanden van 1993-2008.

9. Conclusies en aanbevelingen

9.1. Conclusies

Dit rapport presenteert de methode om het werkelijke aantal ernstig verkeersgewonden te schatten: in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste twee, die niet binnen 30 dagen na het ongeval aan de gevolgen daarvan zijn overleden. Niet alleen wordt uitgebreid ingegaan om de theoretische beschrijving van de methode, ze wordt ook toegepast om het aantal ernstig verkeersgewonden in 1993-2008 te schatten. De methode maakt het niet alleen mogelijk om het totale aantal te schatten, maar ook het aantal uitgesplitst naar allerlei variabelen. De methode heeft geleid tot gewichten voor elk record in de LMR, afhankelijk van de kenmerken van dat record die invloed hebben op het al dan niet correct registreren: het ongevalstype, de letselernst en de regio. Met deze gewichten kan het werkelijk aantal ernstig verkeersgewonden geschat worden voor alle variabelen die in de LMR geregistreerd zijn. Om bijvoorbeeld het aantal ernstig verkeersgewonden onder vrouwen te schatten, moeten de records in de LMR geselecteerd worden die betrekking hebben op vrouwen en vervolgens moeten de bijbehorende gewichten opgeteld worden.

De methode heeft ook geleid tot gewichten in BRON. Als gevolg hiervan kan ook het aantal ernstig verkeersgewonden geschat worden voor variabelen die in BRON voorkomen. Dit is echter alleen mogelijk voor ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen; voor de andere slachtoffers zijn geen gewichten bepaald. De reden hiervoor is dat de registratiegraad in BRON voor slachtoffers in niet-motorvoertuigongevallen dusdanig laag is (zo'n 4%) dat het niet mogelijk is om geregistreerde aantallen op betrouwbare wijze op te hogen naar werkelijke aantallen.

Reurings & Bos (2009) hebben al een tijdreeks gegeven over de periode 1993-2008 van het aantal ziekenhuisgewonden met een letselernst, in MAIS uitgedrukt, van 2 of hoger als gevolg van een verkeersongeval. De tijdreeks die we in dit rapport presenteren wijkt daarvan af. Dit komt doordat de gebruikte methoden verschillen en omdat de cijfers in dit rapport gecorrigeerd zijn voor ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden en in 2008 ook voor de ontbrekende LMR-records in Nijmegen.

De schattingsmethode die in dit rapport is toegepast leidt tot 17.664 ernstig verkeersgewonden in 1993, dalend tot 15.430 ernstig verkeersgewonden in 2006, en dan weer stijgend tot 17.666 ernstig verkeersgewonden in 2008. Deze stijging in de laatste twee jaar is terug te zien bij de meeste ongevalstypen, alle letselernsten en ook in de meeste regio's.

Ook de betrouwbaarheid van de schattingsmethode is bekeken. Aangezien verschillende toepassingen van de methode in dit rapport leiden tot redelijk overeenkomende schattingen, kunnen we de resultaten als betrouwbaar beschouwen. De betrouwbaarheid van de methode wordt ook bepaald door de gevonden gewichten. Gebleken is dat het merendeel van de LMR-gewichten rond de klasse 1,1-1,2 ligt. De totale ophoogfactor is gemiddeld 1,19 per jaar. Er zijn maar zeer weinig records (2% van het totaal) met een

gewicht groter dan 2,1. De lage gewichten ($< 0,7$) behoren tot records waarvan het ongevalstype tot de restcategorie behoort. Dit is ook wenselijk aangezien op deze manier de ernstig verkeersgewonden met een onbekend ongevalstype verdeeld worden over de groepen ernstig verkeersgewonden met een bekend ongevalstype.

Het merendeel van de BRON-gewichten ligt rond de 1,3-1,4. De totale ophoogfactor is gemiddeld 1,47 per jaar. 7% van de gewichten is groter dan 2,1, dit is veel hoger dan binnen de LMR. Lage gewichten ($< 0,8$) komen bijna nooit voor, het gaat om slechts 1%.

Het is voor de betrouwbaarheid van de uitkomsten natuurlijk ook belangrijk dat de BRON- en LMR-bestanden betrouwbaar zijn. In dit rapport hebben we bekeken hoe vaak het voorkomt dat

- slachtoffers die in de LMR een E-code in de standaardgroep hebben gekregen in werkelijkheid geen verkeersslachtoffer zijn;
- verkeersslachtoffers in de LMR een E-code hebben gekregen die buiten de selectie valt die de SWOV ontvangt.

Hieruit volgt ten eerste een correctie voor ongevallen die buiten de openbare weg hebben plaatsgevonden (en volgens de definitie dus geen verkeersongeval zijn). Voor het overige nemen we aan dat we de beide groepen tegen elkaar weg kunnen strepen.

9.2. Aanbevelingen

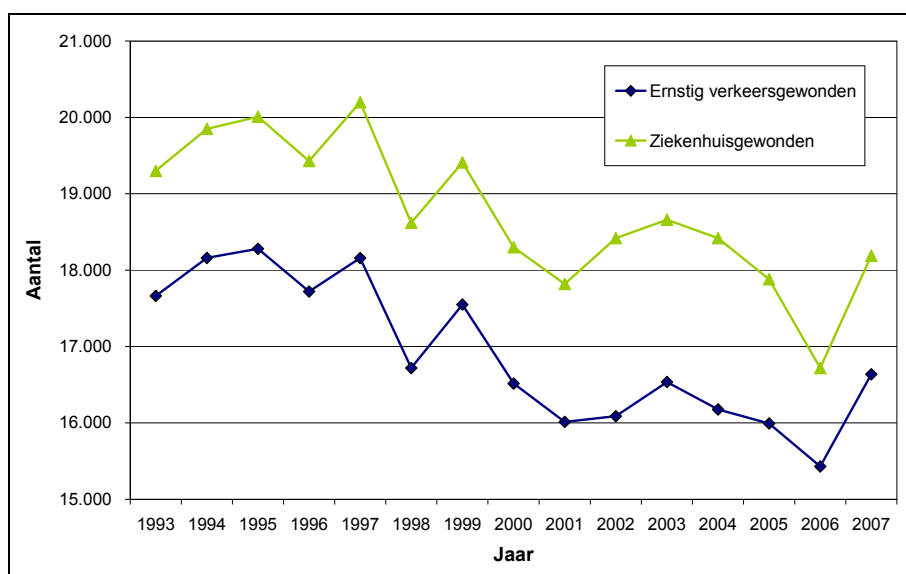
Reurings & Bos (2009) hebben aanbevelingen gedaan voor beleid, voor vervolgonderzoek en voor het gebruik van deze gegevens. De meeste aanbevelingen gelden nog steeds. In deze paragraaf geven we voor de volledigheid een overzicht van deze aanbevelingen.

9.2.1. *Beleid*

De eerste aanbeveling voor beleid is om voortaan de door Reurings & Bos (2009) en het onderhavige rapport beschreven methode toe te passen om het aantal ernstig verkeersgewonden te schatten. Eventueel kan deze methode nog iets verbeterd worden, afhankelijk van de van de uitkomsten van het onderzoek dat aanbevolen wordt in *Paragraaf 9.2.2*.

Daarnaast werd door Reurings & Bos (2009) aanbevolen om de doelstelling voor het maximaal aantal ziekenhuisgewonden in 2020 om te zetten in een doelstelling voor het maximaal aantal ernstig verkeersgewonden. In *Afbeelding 9.1* zijn de aantallen ernstig verkeersgewonden en ziekenhuisgewonden weergegeven voor de periode 1993-2007. Voor het jaar 2008 is het aantal ziekenhuisgewonden volgens de oude definitie namelijk niet bekend. Beide tijdreeksen volgen hetzelfde patroon (inclusief de plotselinge stijging in 2007), waarbij het aantal ziekenhuisgewonden systematisch hoger is dan het aantal ernstig verkeersgewonden. Dit is uiteraard niet vreemd, aangezien bij de ernstig verkeersgewonden alle ziekenhuisgewonden met een letselernst kleiner dan 2 buiten beschouwing gelaten zijn. Het aantal ernstig verkeersgewonden is steeds zo'n 90% van het aantal ziekenhuisgewonden. Inmiddels heeft de minister aan de Tweede Kamer laten weten (VenW, 2010) de doelstelling voor het aantal ernstig verkeersgewonden vast te stellen op 14.800 in 2010 en 10.600 in 2020. Dit is 87%, respectievelijk

85%, van de oude doelstelling voor ziekenhuisgewonden van 17.000 in 2010 en 12.500 in 2020.



Afbeelding 9.1. Het aantal ernstig verkeersgewonden en het aantal ziekenhuisgewonden in Nederland voor de periode 1993-2007.

9.2.2. Onderzoek

Bij de aanbevelingen voor onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen onderzoek dat eventueel leidt tot verbeteringen in de schattingsmethode en onderzoek naar de gevonden resultaten. Aanbevelingen van het eerste type zijn:

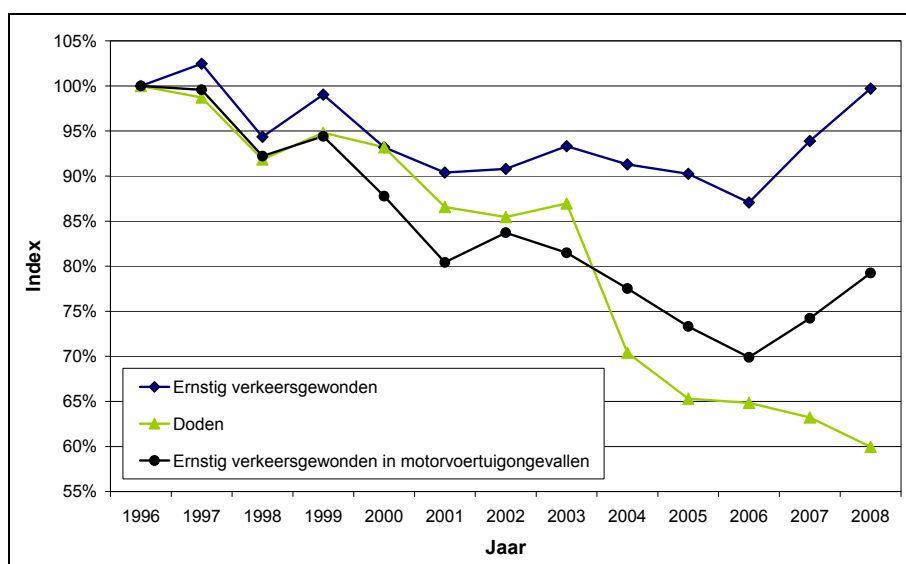
- nader onderzoek uit te voeren (in samenwerking met Consument en Veiligheid) naar gegevens van slachtoffers in BRON die volgens de politie wel opgenomen zijn in een ziekenhuis, maar (onterecht) niet gekoppeld konden worden aan een LMR-record;
- het BRON-bestand dat gebruikt wordt in de koppeling uitbreiden met personen die in BRON geregistreerd zijn als bestuurders in ongevallen met uitsluitend materiële schade;
- bepalen hoeveel slachtoffers van verkeersongevallen in Nederland in buitenlandse ziekenhuizen worden opgenomen en vice versa.

De resultaten bieden ook aanknopingspunten voor vervolgonderzoek. Ten eerste is het aan te bevelen nader onderzoek te doen naar de plotselinge stijging van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2007 en 2008. Dit is erg belangrijk, aangezien de stijging in 2007 en 2008 dusdanig hoog is dat er geen sprake meer lijkt te zijn van toevallige fluctuaties in het aantal ernstig verkeersgewonden. De vraag is dus waar deze stijging het gevolg van is en of deze zich doorzet in 2009.

Opvallend is ook het verschil tussen de ontwikkeling in het aantal doden en die in ernstig verkeersgewonden. Het aantal doden laat immers een sterkere daling zien. Dit wordt geïllustreerd in *Afbeelding 9.2*. Deze afbeelding laat het verloop in verkeersdoden en -gewonden zien, geïndexeerd in 1996 (voor 1996 zijn er geen werkelijke aantallen verkeersdoden beschikbaar). Dit

betekent dat de aantallen doden en ernstig verkeersgewonden gegeven zijn als percentages van de aantallen in 1996.

Het verschil in ontwikkeling van verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden wordt deels verklaard door de ontwikkeling in het aantal ernstig verkeersgewonden in niet-motorvoertuigongevallen. Dit aantal is namelijk gestegen van 5.496 in 1996 naar 7.979 in 2008. De meeste doden vallen echter in motorvoertuigongevallen, zodat het eerlijker is om de ontwikkeling van het aantal doden te vergelijken met de ontwikkeling van het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen. In *Afbeelding 9.2* zijn dan ook de geïndexeerde aantallen ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen gegeven. Het blijkt dat de ontwikkeling van het aantal doden meer lijkt op die van het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigen dan op de ontwikkeling van het totaal aantal ernstig verkeersgewonden. Ook hier valt de plotselinge stijging in 2007 en 2008 op, wat bovenstaande aanbeveling om deze nader te onderzoeken nogmaals onderbouwt. Meer over beide ontwikkelingen is te vinden in Weijermars, Goldenbeld & Bos (2010).



Afbeelding 9.2. Het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden (totaal en alleen in motorvoertuigongevallen) voor de periode 1996-2008, geïndexeerd op 1996 (1996 = 100%).

9.2.3. Gebruik van de resultaten

Zoals Reurings & Bos (2009) al opgemerkt hebben, zijn de resultaten van hun rapport niet zonder gevolgen voor onderzoek binnen en buiten de SWOV. Dit geldt ook voor de resultaten in het onderhavige rapport, aangezien de in dit rapport beschreven methode een vervolmaking is van de methode van Reurings & Bos (2009). Het is duidelijk dat er bijvoorbeeld geen gebruik meer gemaakt kan worden van de informatie omtrent ziekenhuisopname in BRON, omdat deze informatie niet betrouwbaar is. Het is dus belangrijk om de nieuwe definitie – en naamgeving – van ernstig verkeersgewonden snel en goed ingeburgerd te krijgen. Dit kan onder andere door ervoor te zorgen dat iedereen makkelijk toegang heeft tot de aantallen volgens deze definitie. Daarom moeten de aantallen, en de nieuwe naam

voor deze groep slachtoffers, snel in de SWOV-website geïntegreerd worden en daar ook makkelijk te vinden zijn. Voorgesteld wordt om de volgende dynamische tabellen op te nemen:

- een kubus op basis van de gekoppelde LMR-bestanden voor 1993-2008, aangevuld met de gewichten per record. Op deze manier kan een gebruiker de aantallen ernstig verkeersgewonden bepalen voor een set variabelen die in de LMR zitten, zoals leeftijd, geslacht, vervoerswijze, MAIS, regio, weekdag, tijdstip, type letsel.
- een kubus met de gekoppelde BRON-bestanden voor 1993-2008, waarbij de slachtoffers van niet-motorvoertuigongevallen buiten beschouwing worden gelaten. Dit maakt het mogelijk voor gebruikers om het aantal ernstig verkeersgewonden in motorvoertuigongevallen te bepalen voor een set aan BRON-variabelen zoals leeftijd, geslacht, vervoerwijze, letselernst volgens de politie, regio, maand, weekdag, tijdstip, bebouwing, wegbeheerder, locatietype van het ongeval.

Literatuur

Amoros, E., Martin, J.-L., Lafont, S. & Laumon, B. (2008). *Actual incidences of road casualties, and their injury severity, modelled from police and hospital data, France*. In: The European Journal of Public Health, vol. 18, nr. 4, p. 360-365.

Amoros, E., Martin, J.-L. & Laumon, B. (2007). *Estimating non-fatal road casualties in a large French county, using the capture-recapture method*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 39, p. 483-490.

Bernillon, P., et al. (2000). *Record-linkage between two anonymous databases for a capture-recapture estimation of underreporting of AIDS cases: France 1990-1993*. In: International Journal of Epidemiology, vol. 29, p. 168-174.

Hest, R. van (2007). *Capture-recapture methods in surveillance of tuberculosis and other infectious diseases*. Proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam.

Kampen, L.T.B. van (2007). *Verkeersgewonden in het ziekenhuis; Ontwikkelingen in omvang, letselernst en verpleegduur sinds 1984*. R-2007-2. SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2009). *Ernstig gewonde verkeersslachtoffers in Nederland in 1993-2008; Het werkelijke aantal in ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een MAIS van ten minste 2*. R-2009-12. SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B., Bos, N.M. & Kampen, L.T.B. van (2007). *Berekening van het werkelijke aantal in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden, 1997-2003; Methode en resultaten van koppeling en ophoging van bestanden*. R-2007-8. SWOV, Leidschendam.

SIG (1988). *Classificatie van Ziekten 1980; Deel 1: Systematisch*. 2^e druk. SIG Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg. Utrecht.

Tilling, K. & Sterne, J.A.C. (1999). *Capture-recapture models including covariate effects*. In: American Journal of Epidemiology, vol. 149, p. 392-400.

VenW (2008). *Verkeersveiligheid: aantal ziekenhuisgewonden in 2007*. Brief aan de Tweede Kamer, VENW/DGMO-2008/3458, d.d. 27-11-2008. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

VenW (2010). *Algemeen overleg verkeersveiligheid 12 mei 2010*. Brief aan de Tweede Kamer, VENW/DGMO-2010/4482, d.d. 6-5-2008. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

Weijermars, W.A.M., Goldenbeld, Ch. & Bos, N.M. (2010). *Monitor verkeersveiligheid 2010; Analyse van ongevallen, mobiliteit, gedrag en beleid in 2009*. R-2010-16. SWOV, Leidschendam.

Bijlagen 1 t/m 8

| | | |
|------------------|--|------------|
| Bijlage 1 | Ontbrekende records in Nijmegen | 73 |
| Bijlage 2 | Ophoogfactoren per ongevalstype in de LMR | 75 |
| Bijlage 3 | Ophoogfactoren per letselernst in de LMR | 81 |
| Bijlage 4 | Tabel 4.3 ingevuld voor de regio | 85 |
| Bijlage 5 | Ophoogfactoren per regio in de LMR | 87 |
| Bijlage 6 | Ophoogfactoren per vervoerswijze in BRON | 97 |
| Bijlage 7 | Ophoogfactoren per letselernst in BRON | 103 |
| Bijlage 8 | Correctiefactoren per regio in BRON | 107 |

Bijlage 1

Ontbrekende records in Nijmegen

In *Tabel B.1.1* staat het totale aantal records in LMR-bestanden die de SWOV ontvangt, alsmede het aandeel records dat afkomstig is van ziekenhuizen in Nijmegen. In 2008 heeft een ziekenhuis in Nijmegen wel LMR-records aangemaakt, maar daarbij geen E-codes gecodeerd. Deze records heeft de SWOV dan ook niet ontvangen. Hierdoor is in 2008 slechts 1,5% van de records afkomstig uit Nijmegen, in tegenstelling tot zo'n 3% in de jaren ervoor. Onder de aanname dat in 2008 ook 3% van de records afkomstig had moeten zijn van ziekenhuizen in Nijmegen, kunnen we schatten hoeveel records het aan ons geleverde LMR van 2008 bevat zou hebben wanneer het betreffende ziekenhuis wel E-codes had gecodeerd.

Immers, stel dat er x slachtoffers ontbreken in de aan ons geleverde LMR, als gevolg van de niet gecodeerde E-codes. We hebben dan de volgende vergelijking:

$$\frac{1.527 + x}{100.078 + x} = 0,03$$

waaruit volgt dat

$$x = \frac{0,03 \cdot 100.078 - 1.527}{0,97} = 1.521.$$

Dit levert de aantallen in de onderste rij van de tabel. Deze 1.521 ontbrekende records worden behandeld alsof het om 1.521 gegenereerde records zou gaan.

| Jaar | Aantal records in LMR | Records uit Nijmegen | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|
| | | Aantal | % |
| 2003 | 84.180 | 2.432 | 2,89% |
| 2004 | 88.134 | 2.510 | 2,85% |
| 2005 | 91.779 | 2.573 | 2,80% |
| 2006 | 91.938 | 3.013 | 3,28% |
| 2007 | 97.547 | 3.003 | 3,08% |
| 2008 – zonder Nijmeegs ziekenhuis | 100.078 | 1.527 | 1,53% |
| 2008 – met Nijmeegs ziekenhuis | 101.599 | 3.048 | 3% |

Tabel B.1.1. Het totale aantal records in LMR-bestanden die de SWOV ontvangt, alsmede het aandeel records dat afkomstig is van ziekenhuizen in Nijmegen (de vetgedrukte cijfers in de onderste rij zijn schattingen).

Bijlage 2

Ophoogfactoren per ongevalstype in de LMR

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per ongevalstype, zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Hoofdstuk 4*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 5.3*, voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. Ook de in de LMR geregistreeerde aantallen (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de geschatte werkelijke aantallen staan in de tabellen. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben.

| 1993 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.652 | 4.827 | 1,32 | 1,10 |
| C ₂ | 979 | 1.220 | 1,25 | 1,04 |
| C ₃ | 1.897 | 2.541 | 1,34 | 1,12 |
| C ₄ | 1.621 | 2.037 | 1,26 | 1,05 |
| C ₅ | 1.347 | 1.303 | 0,97 | 0,81 |
| C ₆ | 1.391 | 578 | 0,42 | 0,35 |
| C ₇ | 4.178 | 5.519 | 1,32 | 1,10 |
| Totaal | 15.066 | 18.025 | 1,20 | 1 |

| 1994 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.653 | 5.007 | 1,37 | 1,14 |
| C ₂ | 1.044 | 1.306 | 1,25 | 1,04 |
| C ₃ | 1.956 | 2.611 | 1,33 | 1,11 |
| C ₄ | 1.703 | 2.076 | 1,22 | 1,01 |
| C ₅ | 1.372 | 1.310 | 0,95 | 0,79 |
| C ₆ | 1.322 | 365 | 0,28 | 0,23 |
| C ₇ | 4.360 | 5.931 | 1,36 | 1,13 |
| Totaal | 15.411 | 18.604 | 1,21 | 1 |

| 1995 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.493 | 4.920 | 1,41 | 1,16 |
| C ₂ | 1.052 | 1.250 | 1,19 | 0,98 |
| C ₃ | 2.112 | 2.910 | 1,38 | 1,14 |
| C ₄ | 1.647 | 1.836 | 1,11 | 0,92 |
| C ₅ | 1.226 | 1.128 | 0,92 | 0,76 |
| C ₆ | 1.295 | 514 | 0,40 | 0,33 |
| C ₇ | 4.598 | 6.093 | 1,33 | 1,10 |
| Totaal | 15.424 | 18.650 | 1,21 | 1 |

| 1996 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.392 | 4.675 | 1,38 | 1,15 |
| C ₂ | 1.048 | 1.251 | 1,19 | 1,00 |
| C ₃ | 2.055 | 2.760 | 1,34 | 1,12 |
| C ₄ | 1.502 | 1.806 | 1,20 | 1,01 |
| C ₅ | 1.249 | 1.246 | 1,00 | 0,83 |
| C ₆ | 1.267 | 584 | 0,46 | 0,39 |
| C ₇ | 4.556 | 5.690 | 1,25 | 1,04 |
| Totaal | 15.070 | 18.013 | 1,20 | 1 |

| 1997 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.468 | 4.648 | 1,34 | 1,14 |
| C ₂ | 1.043 | 1.184 | 1,14 | 0,97 |
| C ₃ | 2.156 | 3.011 | 1,40 | 1,19 |
| C ₄ | 1.690 | 2.061 | 1,22 | 1,04 |
| C ₅ | 1.173 | 1.047 | 0,89 | 0,76 |
| C ₆ | 1.202 | 199 | 0,17 | 0,14 |
| C ₇ | 4.908 | 6.175 | 1,26 | 1,07 |
| Totaal | 15.639 | 18.325 | 1,17 | 1 |

| 1998 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.241 | 4.446 | 1,37 | 1,14 |
| C ₂ | 869 | 983 | 1,13 | 0,94 |
| C ₃ | 2.147 | 2.837 | 1,32 | 1,09 |
| C ₄ | 1.392 | 1.794 | 1,29 | 1,07 |
| C ₅ | 1.005 | 1.084 | 1,08 | 0,89 |
| C ₆ | 877 | 95 | 0,11 | 0,09 |
| C ₇ | 4.426 | 5.613 | 1,27 | 1,05 |
| Totaal | 13.957 | 16.853 | 1,21 | 1 |

| 1999 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 3.300 | 4.352 | 1,32 | 1,07 |
| C ₂ | 1.016 | 1.049 | 1,03 | 0,84 |
| C ₃ | 2.164 | 3.023 | 1,40 | 1,13 |
| C ₄ | 1.508 | 1.853 | 1,23 | 1,00 |
| C ₅ | 1.009 | 1.126 | 1,12 | 0,91 |
| C ₆ | 852 | 320 | 0,38 | 0,30 |
| C ₇ | 4.740 | 6.257 | 1,32 | 1,07 |
| Totaal | 14.589 | 17.980 | 1,23 | 1 |

| 2000 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.988 | 4.140 | 1,39 | 1,13 |
| C ₂ | 955 | 1.058 | 1,11 | 0,90 |
| C ₃ | 1.985 | 2.764 | 1,39 | 1,13 |
| C ₄ | 1.345 | 1.501 | 1,12 | 0,91 |
| C ₅ | 961 | 1.037 | 1,08 | 0,88 |
| C ₆ | 864 | 298 | 0,34 | 0,28 |
| C ₇ | 4.525 | 5.942 | 1,31 | 1,07 |
| Totaal | 13.623 | 16.740 | 1,23 | 1 |

| 2001 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.847 | 3.870 | 1,36 | 1,10 |
| C ₂ | 1.014 | 1.117 | 1,10 | 0,89 |
| C ₃ | 1.943 | 2.576 | 1,33 | 1,07 |
| C ₄ | 1.280 | 1.282 | 1,00 | 0,81 |
| C ₅ | 843 | 965 | 1,15 | 0,93 |
| C ₆ | 821 | 257 | 0,31 | 0,25 |
| C ₇ | 4.593 | 6.437 | 1,40 | 1,13 |
| Totaal | 13.342 | 16.503 | 1,24 | 1 |

| 2002 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.731 | 3.499 | 1,28 | 1,08 |
| C ₂ | 1.043 | 1.136 | 1,09 | 0,91 |
| C ₃ | 1.965 | 2.647 | 1,35 | 1,13 |
| C ₄ | 1.346 | 1.520 | 1,13 | 0,95 |
| C ₅ | 869 | 865 | 1,00 | 0,84 |
| C ₆ | 847 | 583 | 0,69 | 0,58 |
| C ₇ | 4.833 | 5.988 | 1,24 | 1,04 |
| Totaal | 13.636 | 16.238 | 1,19 | 1 |

| 2003 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.631 | 3.460 | 1,32 | 1,12 |
| C ₂ | 1.054 | 1.162 | 1,10 | 0,94 |
| C ₃ | 1.804 | 2.483 | 1,38 | 1,17 |
| C ₄ | 1.371 | 1.455 | 1,06 | 0,90 |
| C ₅ | 900 | 968 | 1,08 | 0,92 |
| C ₆ | 818 | 397 | 0,49 | 0,41 |
| C ₇ | 5.461 | 6.542 | 1,20 | 1,02 |
| Totaal | 14.040 | 16.469 | 1,17 | 1 |

| 2004 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.489 | 3.327 | 1,34 | 1,13 |
| C ₂ | 1.010 | 1.049 | 1,04 | 0,87 |
| C ₃ | 1.894 | 2.342 | 1,24 | 1,04 |
| C ₄ | 1.365 | 1.373 | 1,01 | 0,85 |
| C ₅ | 809 | 577 | 0,71 | 0,60 |
| C ₆ | 751 | 916 | 1,22 | 1,03 |
| C ₇ | 5.488 | 6.810 | 1,24 | 1,04 |
| Totaal | 13.806 | 16.395 | 1,19 | 1 |

| 2005 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.153 | 2.830 | 1,31 | 1,10 |
| C ₂ | 1.004 | 1.000 | 1,00 | 0,84 |
| C ₃ | 1.692 | 2.333 | 1,38 | 1,16 |
| C ₄ | 1.290 | 1.477 | 1,14 | 0,96 |
| C ₅ | 805 | 637 | 0,79 | 0,66 |
| C ₆ | 776 | 647 | 0,83 | 0,70 |
| C ₇ | 5.783 | 7.184 | 1,24 | 1,04 |
| Totaal | 13.504 | 16.108 | 1,19 | 1 |

| 2006 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 1.920 | 2.579 | 1,34 | 1,09 |
| C ₂ | 940 | 1.055 | 1,12 | 0,91 |
| C ₃ | 1.626 | 2.319 | 1,43 | 1,16 |
| C ₄ | 1.203 | 1.533 | 1,27 | 1,04 |
| C ₅ | 703 | 709 | 1,01 | 0,82 |
| C ₆ | 621 | 312 | 0,50 | 0,41 |
| C ₇ | 5.587 | 6.956 | 1,25 | 1,01 |
| Totaal | 12.602 | 15.463 | 1,23 | 1 |

| 2007 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.077 | 2.810 | 1,35 | 1,10 |
| C ₂ | 1.050 | 1.215 | 1,16 | 0,94 |
| C ₃ | 1.699 | 2.280 | 1,34 | 1,09 |
| C ₄ | 1.368 | 1.711 | 1,25 | 1,02 |
| C ₅ | 743 | 687 | 0,92 | 0,75 |
| C ₆ | 663 | 410 | 0,62 | 0,50 |
| C ₇ | 6.147 | 7.730 | 1,26 | 1,03 |
| Totaal | 13.746 | 16.843 | 1,23 | 1 |

| 2008 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 2.132 | 2.730 | 1,28 | 1,08 |
| C ₂ | 1.122 | 1.127 | 1,00 | 0,84 |
| C ₃ | 2.006 | 2.914 | 1,45 | 1,22 |
| C ₄ | 1.395 | 1.707 | 1,22 | 1,03 |
| C ₅ | 788 | 847 | 1,08 | 0,90 |
| C ₆ | 583 | 314 | 0,54 | 0,45 |
| C ₇ | 6.820 | 8.043 | 1,18 | 0,99 |
| Totaal | 14.847 | 17.682 | 1,19 | 1 |

Bijlage 3

Ophoogfactoren per letselernst in de LMR

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per letselernst (uitgedrukt in MAIS), zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Hoofdstuk 4*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 5.5*, voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. Ook de in de LMR geregistreerde aantallen (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de geschatte werkelijke aantallen staan in de tabellen. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben.

| 1993 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.900 | 11.824 | 1,19 | 1,02 |
| C ₂ | 3.337 | 3.821 | 1,14 | 0,97 |
| C ₃ | 1.523 | 1.736 | 1,14 | 0,97 |
| C ₄ | 305 | 338 | 1,11 | 0,94 |
| Totaal | 15.066 | 17.719 | 1,18 | 1 |

| 1994 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 10.092 | 12.111 | 1,20 | 1,02 |
| C ₂ | 3.485 | 3.981 | 1,14 | 0,97 |
| C ₃ | 1.495 | 1.752 | 1,17 | 0,99 |
| C ₄ | 338 | 359 | 1,06 | 0,90 |
| Totaal | 15.411 | 18.204 | 1,18 | 1 |

| 1995 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 10.151 | 12.204 | 1,20 | 1,01 |
| C ₂ | 3.410 | 3.942 | 1,16 | 0,97 |
| C ₃ | 1.556 | 1.862 | 1,20 | 1,01 |
| C ₄ | 307 | 333 | 1,08 | 0,91 |
| Totaal | 15.424 | 18.340 | 1,19 | 1 |

| 1996 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 10.087 | 12.078 | 1,20 | 1,15 |
| C ₂ | 3.249 | 3.745 | 1,15 | 1,00 |
| C ₃ | 1.417 | 1.659 | 1,17 | 1,12 |
| C ₄ | 317 | 350 | 1,10 | 1,01 |
| Totaal | 15.070 | 17.831 | 1,18 | 1 |

| 1997 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 10.627 | 12.675 | 1,19 | 1,02 |
| C ₂ | 3.314 | 3.745 | 1,13 | 0,96 |
| C ₃ | 1.451 | 1.653 | 1,14 | 0,97 |
| C ₄ | 247 | 261 | 1,06 | 0,90 |
| Totaal | 15.639 | 18.335 | 1,17 | 1 |

| 1998 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.435 | 11.562 | 1,23 | 1,01 |
| C ₂ | 3.007 | 3.566 | 1,19 | 0,98 |
| C ₃ | 1.299 | 1.506 | 1,16 | 0,96 |
| C ₄ | 216 | 241 | 1,12 | 0,92 |
| Totaal | 13.957 | 16.874 | 1,21 | 1 |

| 1999 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.743 | 11.929 | 1,22 | 1,02 |
| C ₂ | 3.315 | 3.871 | 1,17 | 0,97 |
| C ₃ | 1.267 | 1.466 | 1,16 | 0,96 |
| C ₄ | 263 | 293 | 1,11 | 0,92 |
| Totaal | 14.589 | 17.558 | 1,20 | 1 |

| 2000 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 8.977 | 11.177 | 1,25 | 1,02 |
| C ₂ | 3.135 | 3.681 | 1,17 | 0,96 |
| C ₃ | 1.296 | 1.506 | 1,16 | 0,95 |
| C ₄ | 214 | 240 | 1,12 | 0,92 |
| Totaal | 13.623 | 16.604 | 1,22 | 1 |

| 2001 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 8.770 | 10.646 | 1,21 | 1,01 |
| C ₂ | 3.111 | 3.734 | 1,20 | 1,00 |
| C ₃ | 1.239 | 1.372 | 1,11 | 0,92 |
| C ₄ | 222 | 239 | 1,08 | 0,90 |
| Totaal | 13.342 | 15.991 | 1,20 | 1 |

| 2002 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 8.940 | 10.821 | 1,21 | 1,02 |
| C ₂ | 3.209 | 3.730 | 1,16 | 0,98 |
| C ₃ | 1.262 | 1.403 | 1,11 | 0,94 |
| C ₄ | 224 | 239 | 1,07 | 0,90 |
| Totaal | 13.636 | 16.193 | 1,19 | 1 |

| 2003 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.320 | 11.235 | 1,21 | 1,01 |
| C ₂ | 3.267 | 3.861 | 1,18 | 0,99 |
| C ₃ | 1.263 | 1.417 | 1,12 | 0,94 |
| C ₄ | 190 | 210 | 1,10 | 0,92 |
| Totaal | 14.040 | 16.722 | 1,19 | 1 |

| 2004 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.265 | 11.183 | 1,21 | 1,02 |
| C ₂ | 3.096 | 3.535 | 1,14 | 0,97 |
| C ₃ | 1.232 | 1.372 | 1,11 | 0,94 |
| C ₄ | 212 | 219 | 1,03 | 0,88 |
| Totaal | 13.806 | 16.309 | 1,18 | 1 |

| 2005 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.042 | 11.150 | 1,23 | 1,03 |
| C ₂ | 3.045 | 3.475 | 1,14 | 0,95 |
| C ₃ | 1.220 | 1.325 | 1,09 | 0,91 |
| C ₄ | 197 | 201 | 1,02 | 0,85 |
| Totaal | 13.504 | 16.151 | 1,20 | 1 |

| 2006 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 8.491 | 10.872 | 1,28 | 1,03 |
| C ₂ | 2.813 | 3.357 | 1,19 | 0,96 |
| C ₃ | 1.124 | 1.238 | 1,10 | 0,89 |
| C ₄ | 174 | 182 | 1,04 | 0,84 |
| Totaal | 12.602 | 15.648 | 1,24 | 1 |

| 2007 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 9.280 | 11.739 | 1,26 | 1,03 |
| C ₂ | 3.033 | 3.580 | 1,18 | 0,96 |
| C ₃ | 1.223 | 1.340 | 1,10 | 0,89 |
| C ₄ | 211 | 226 | 1,07 | 0,87 |
| Totaal | 13.746 | 16.884 | 1,23 | 1 |

| 2008 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|----------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| C ₁ | 10.010 | 12.470 | 1,25 | 1,03 |
| C ₂ | 3.370 | 3.896 | 1,16 | 0,96 |
| C ₃ | 1.265 | 1.381 | 1,09 | 0,90 |
| C ₄ | 202 | 219 | 1,08 | 0,90 |
| Totaal | 14.847 | 17.966 | 1,21 | 1 |

Bijlage 4

Tabel 4.3 ingevuld voor de regio

| | | LMR – verkeersongeval | | | | | | | | | | | | | | | | | | LMR – niet-verkeersongeval | |
|--------------|-----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | C ₅ | C ₆ | C ₇ | C ₈ | C ₉ | C ₁₀ | C ₁₁ | C ₁₂ | C ₁₃ | C ₁₄ | C ₁₅ | C ₁₆ | C ₁₇ | C ₁₈ | | C ₁₉ |
| Wel in BRON | C ₁ | 245 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | 42 |
| | C ₂ | 29 | 287 | 6 | - | 4 | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 11 |
| | C ₃ | 68 | 1 | 196 | - | 15 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 |
| | C ₄ | - | - | - | 304 | 14 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 35 |
| | C ₅ | - | 2 | 21 | 5 | 219 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| | C ₆ | 1 | - | - | - | 2 | 238 | 9 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 58 |
| | C ₇ | 1 | - | - | 18 | 73 | 31 | 418 | 58 | 31 | 5 | 1 | - | - | 7 | 1 | 1 | 28 | 1 | - | 117 |
| | C ₈ | 2 | - | - | - | - | 1 | 1 | 234 | 14 | 23 | 4 | - | 2 | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 29 |
| | C ₉ | - | - | - | - | - | - | 42 | 37 | 81 | 2 | 6 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 17 |
| | C ₁₀ | - | - | - | 1 | - | - | - | 5 | 1 | 500 | 46 | - | 2 | 5 | - | - | - | 3 | 1 | 66 |
| | C ₁₁ | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 4 | - | 28 | 519 | - | 1 | 2 | - | - | 1 | - | 2 | 58 |
| | C ₁₂ | 1 | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | 1 | 217 | 6 | 10 | 1 | - | 1 | - | - | 68 |
| | C ₁₃ | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 4 | 240 | 8 | - | - | - | 2 | - | 235 |
| | C ₁₄ | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 22 | 3 | 3 | 7 | 10 | 31 | 300 | - | 1 | 2 | - | - | 139 |
| | C ₁₅ | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 113 | - | 14 | - | - | 70 |
| | C ₁₆ | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 255 | 21 | 7 | - | 124 |
| | C ₁₇ | - | - | - | 1 | - | 31 | - | 4 | - | 2 | - | - | 1 | 9 | 1 | 12 | 596 | 2 | - | 212 |
| | C ₁₈ | 1 | 1 | 1 | - | - | 3 | - | 2 | - | - | 1 | 1 | 2 | - | - | 2 | 1 | 507 | - | 79 |
| | C ₁₉ | 2 | 1 | - | - | 21 | - | 1 | 5 | - | 24 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 69 | 25 |
| Niet in BRON | | 308 | 352 | 224 | 362 | 297 | 314 | 524 | 325 | 180 | 630 | 635 | 337 | 414 | 381 | 150 | 253 | 673 | 605 | 110 | |

Tabel B.4.1. De ernstig verkeersgewonden in 2000, uitgesplitst naar registratie per ongevalsregio in BRON en LMR (gecorrigeerd voor gegenereerde records).

Bijlage 5

Ophoogfactoren per regio in de LMR

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per regio, zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Hoofdstuk 4*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 5.6*, voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Het betreft hier tevens een omrekening van ziekenhuisregio naar ongevalsregio. Regio's met een factor die veel kleiner is dan 1 hebben dus kennelijk ziekenhuizen met een bovenregionale functie. Dit zou kunnen komen doordat het ziekenhuis aan de regiogrens ligt, of doordat het een grote gespecialiseerde trauma-afdeling heeft. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. Ook de in de LMR geregistreerde aantallen (gecorrigeerd voor gegenereerde records) en de geschatte werkelijke aantallen staan in de tabellen. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben.

| 1993 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 643 | 607 | 0,94 | 0,80 |
| Friesland | 767 | 822 | 1,07 | 0,91 |
| Drenthe | 467 | 595 | 1,27 | 1,09 |
| Twente | 692 | 715 | 1,03 | 0,88 |
| Overijssel – overig | 701 | 549 | 0,78 | 0,67 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 623 | 656 | 1,05 | 0,90 |
| Gelderland – overig | 1.131 | 1.784 | 1,58 | 1,35 |
| Bestuur Regio Utrecht | 766 | 887 | 1,16 | 0,99 |
| Utrecht – overig | 400 | 327 | 0,82 | 0,70 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.179 | 1.434 | 1,22 | 1,04 |
| Noord-Holland – overig | 1.393 | 1.414 | 1,02 | 0,87 |
| Stadsgewest Haaglanden | 498 | 740 | 1,49 | 1,27 |
| Stadsregio Rotterdam | 1.077 | 1.101 | 1,02 | 0,87 |
| Zuid-Holland – overig | 953 | 1.168 | 1,23 | 1,04 |
| Zeeland | 262 | 419 | 1,60 | 1,36 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 572 | 860 | 1,50 | 1,28 |
| Noord Brabant – overig | 1.537 | 1.984 | 1,29 | 1,10 |
| Limburg | 1.200 | 1.331 | 1,11 | 0,95 |
| Flevoland | 206 | 272 | 1,32 | 1,12 |
| Totaal | 15.066 | 17.667 | 1,17 | 1 |

| 1994 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 713 | 653 | 0,92 | 0,78 |
| Friesland | 811 | 898 | 1,11 | 0,94 |
| Drenthe | 460 | 583 | 1,27 | 1,07 |
| Twente | 749 | 773 | 1,03 | 0,88 |
| Overijssel – overig | 694 | 590 | 0,85 | 0,72 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 632 | 636 | 1,01 | 0,85 |
| Gelderland – overig | 1.098 | 1.694 | 1,54 | 1,31 |
| Bestuur Regio Utrecht | 760 | 807 | 1,06 | 0,90 |
| Utrecht – overig | 385 | 378 | 0,98 | 0,83 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.214 | 1.415 | 1,17 | 0,99 |
| Noord-Holland – overig | 1.418 | 1.487 | 1,05 | 0,89 |
| Stadsgewest Haaglanden | 548 | 846 | 1,54 | 1,31 |
| Stadsregio Rotterdam | 1.022 | 1.040 | 1,02 | 0,86 |
| Zuid-Holland – overig | 950 | 1.186 | 1,25 | 1,06 |
| Zeeland | 263 | 460 | 1,75 | 1,48 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 568 | 966 | 1,70 | 1,44 |
| Noord Brabant – overig | 1.651 | 2.126 | 1,29 | 1,09 |
| Limburg | 1.271 | 1.377 | 1,08 | 0,92 |
| Flevoland | 204 | 267 | 1,31 | 1,11 |
| Totaal | 15.411 | 18.181 | 1,18 | 1 |

| 1995 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 691 | 594 | 0,86 | 0,72 |
| Friesland | 804 | 864 | 1,08 | 0,91 |
| Drenthe | 475 | 604 | 1,27 | 1,07 |
| Twente | 861 | 862 | 1,00 | 0,84 |
| Overijssel – overig | 726 | 612 | 0,84 | 0,71 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 623 | 682 | 1,09 | 0,92 |
| Gelderland – overig | 1.179 | 1.890 | 1,60 | 1,35 |
| Bestuur Regio Utrecht | 841 | 899 | 1,07 | 0,90 |
| Utrecht – overig | 387 | 323 | 0,83 | 0,70 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.293 | 1.448 | 1,12 | 0,94 |
| Noord-Holland – overig | 1.353 | 1.468 | 1,09 | 0,91 |
| Stadsgewest Haaglanden | 580 | 922 | 1,59 | 1,34 |
| Stadsregio Rotterdam | 983 | 948 | 0,96 | 0,81 |
| Zuid-Holland – overig | 923 | 1.222 | 1,32 | 1,12 |
| Zeeland | 274 | 512 | 1,87 | 1,58 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 539 | 915 | 1,70 | 1,43 |
| Noord Brabant – overig | 1.485 | 1.918 | 1,29 | 1,09 |
| Limburg | 1.202 | 1.275 | 1,06 | 0,89 |
| Flevoland | 206 | 336 | 1,63 | 1,38 |
| Totaal | 15.424 | 18.296 | 1,19 | 1 |

| 1996 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 629 | 572 | 0,91 | 0,77 |
| Friesland | 785 | 848 | 1,08 | 0,91 |
| Drenthe | 456 | 569 | 1,25 | 1,06 |
| Twente | 781 | 798 | 1,02 | 0,87 |
| Overijssel – overig | 674 | 536 | 0,80 | 0,67 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 673 | 731 | 1,09 | 0,92 |
| Gelderland – overig | 1.156 | 1.727 | 1,49 | 1,27 |
| Bestuur Regio Utrecht | 799 | 725 | 0,91 | 0,77 |
| Utrecht – overig | 383 | 475 | 1,24 | 1,05 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.282 | 1.526 | 1,19 | 1,01 |
| Noord-Holland – overig | 1.288 | 1.325 | 1,03 | 0,87 |
| Stadsgewest Haaglanden | 540 | 799 | 1,48 | 1,25 |
| Stadsregio Rotterdam | 1.031 | 1.054 | 1,02 | 0,87 |
| Zuid-Holland – overig | 898 | 1.232 | 1,37 | 1,16 |
| Zeeland | 306 | 534 | 1,75 | 1,48 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 553 | 853 | 1,54 | 1,31 |
| Noord Brabant – overig | 1.565 | 1.937 | 1,24 | 1,05 |
| Limburg | 1.053 | 1.224 | 1,16 | 0,98 |
| Flevoland | 218 | 321 | 1,47 | 1,25 |
| Totaal | 15.070 | 17.786 | 1,18 | 1 |

| 1997 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 650 | 594 | 0,91 | 0,78 |
| Friesland | 793 | 844 | 1,06 | 0,91 |
| Drenthe | 454 | 574 | 1,26 | 1,08 |
| Twente | 813 | 822 | 1,01 | 0,86 |
| Overijssel – overig | 670 | 553 | 0,83 | 0,71 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 722 | 715 | 0,99 | 0,85 |
| Gelderland – overig | 1.246 | 1.790 | 1,44 | 1,23 |
| Bestuur Regio Utrecht | 772 | 717 | 0,93 | 0,79 |
| Utrecht – overig | 384 | 457 | 1,19 | 1,02 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.346 | 1.555 | 1,16 | 0,99 |
| Noord-Holland – overig | 1.338 | 1.317 | 0,98 | 0,84 |
| Stadsgewest Haaglanden | 623 | 853 | 1,37 | 1,17 |
| Stadsregio Rotterdam | 1.105 | 1.123 | 1,02 | 0,87 |
| Zuid-Holland – overig | 905 | 1.174 | 1,30 | 1,11 |
| Zeeland | 294 | 531 | 1,81 | 1,54 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 658 | 999 | 1,52 | 1,30 |
| Noord Brabant – overig | 1.557 | 2.034 | 1,31 | 1,12 |
| Limburg | 1.104 | 1.287 | 1,17 | 1,00 |
| Flevoland | 205 | 353 | 1,72 | 1,47 |
| Totaal | 15.639 | 18.292 | 1,17 | 1 |

| 1998 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 614 | 542 | 0,88 | 0,73 |
| Friesland | 710 | 777 | 1,09 | 0,90 |
| Drenthe | 456 | 568 | 1,25 | 1,03 |
| Twente | 726 | 775 | 1,07 | 0,88 |
| Overijssel – overig | 641 | 530 | 0,83 | 0,68 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 652 | 625 | 0,96 | 0,79 |
| Gelderland – overig | 1.134 | 1.620 | 1,43 | 1,18 |
| Bestuur Regio Utrecht | 827 | 740 | 0,90 | 0,74 |
| Utrecht – overig | 345 | 429 | 1,24 | 1,03 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.270 | 1.444 | 1,14 | 0,94 |
| Noord-Holland – overig | 1.176 | 1.185 | 1,01 | 0,83 |
| Stadsgewest Haaglanden | 576 | 806 | 1,40 | 1,16 |
| Stadsregio Rotterdam | 751 | 1.154 | 1,54 | 1,27 |
| Zuid-Holland – overig | 775 | 1.079 | 1,39 | 1,15 |
| Zeeland | 265 | 493 | 1,86 | 1,54 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 522 | 785 | 1,50 | 1,24 |
| Noord Brabant – overig | 1.365 | 1.806 | 1,32 | 1,09 |
| Limburg | 992 | 1.236 | 1,25 | 1,03 |
| Flevoland | 160 | 297 | 1,86 | 1,53 |
| Totaal | 13.957 | 16.893 | 1,21 | 1 |

| 1999 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 690 | 593 | 0,86 | 0,71 |
| Friesland | 758 | 834 | 1,10 | 0,91 |
| Drenthe | 488 | 651 | 1,33 | 1,10 |
| Twente | 803 | 835 | 1,04 | 0,86 |
| Overijssel – overig | 718 | 566 | 0,79 | 0,65 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 563 | 564 | 1,00 | 0,83 |
| Gelderland – overig | 1.173 | 1.638 | 1,40 | 1,16 |
| Bestuur Regio Utrecht | 752 | 653 | 0,87 | 0,72 |
| Utrecht – overig | 358 | 524 | 1,46 | 1,21 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.260 | 1.499 | 1,19 | 0,98 |
| Noord-Holland – overig | 1.374 | 1.362 | 0,99 | 0,82 |
| Stadsgewest Haaglanden | 677 | 841 | 1,24 | 1,03 |
| Stadsregio Rotterdam | 682 | 1.201 | 1,76 | 1,46 |
| Zuid-Holland – overig | 767 | 1.059 | 1,38 | 1,14 |
| Zeeland | 310 | 580 | 1,87 | 1,55 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 603 | 875 | 1,45 | 1,20 |
| Noord Brabant – overig | 1.432 | 1.828 | 1,28 | 1,06 |
| Limburg | 1.028 | 1.245 | 1,21 | 1,00 |
| Flevoland | 153 | 284 | 1,86 | 1,54 |
| Totaal | 14.589 | 17.632 | 1,21 | 1 |

| 2000 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 660 | 530 | 0,80 | 0,66 |
| Friesland | 647 | 750 | 1,16 | 0,95 |
| Drenthe | 453 | 603 | 1,33 | 1,09 |
| Twente | 695 | 745 | 1,07 | 0,88 |
| Overijssel – overig | 645 | 453 | 0,70 | 0,57 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 621 | 626 | 1,01 | 0,82 |
| Gelderland – overig | 1.000 | 1.619 | 1,62 | 1,32 |
| Bestuur Regio Utrecht | 701 | 515 | 0,73 | 0,60 |
| Utrecht – overig | 310 | 496 | 1,60 | 1,31 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.222 | 1.296 | 1,06 | 0,87 |
| Noord-Holland – overig | 1.222 | 1.288 | 1,05 | 0,86 |
| Stadsgewest Haaglanden | 572 | 762 | 1,33 | 1,09 |
| Stadsregio Rotterdam | 703 | 1.225 | 1,74 | 1,42 |
| Zuid-Holland – overig | 728 | 1.085 | 1,49 | 1,22 |
| Zeeland | 266 | 459 | 1,73 | 1,41 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 525 | 797 | 1,52 | 1,24 |
| Noord Brabant – overig | 1.340 | 1.744 | 1,30 | 1,06 |
| Limburg | 1.129 | 1.299 | 1,15 | 0,94 |
| Flevoland | 183 | 381 | 2,08 | 1,70 |
| Totaal | 13.623 | 16.673 | 1,22 | 1 |

| 2001 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 687 | 568 | 0,83 | 0,69 |
| Friesland | 614 | 696 | 1,13 | 0,94 |
| Drenthe | 432 | 617 | 1,43 | 1,19 |
| Twente | 693 | 726 | 1,05 | 0,87 |
| Overijssel – overig | 636 | 505 | 0,79 | 0,66 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 552 | 569 | 1,03 | 0,86 |
| Gelderland – overig | 1.020 | 1.428 | 1,40 | 1,16 |
| Bestuur Regio Utrecht | 612 | 484 | 0,79 | 0,66 |
| Utrecht – overig | 314 | 495 | 1,58 | 1,31 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.142 | 1.304 | 1,14 | 0,95 |
| Noord-Holland – overig | 1.332 | 1.325 | 1,00 | 0,83 |
| Stadsgewest Haaglanden | 471 | 713 | 1,51 | 1,26 |
| Stadsregio Rotterdam | 599 | 1.070 | 1,79 | 1,49 |
| Zuid-Holland – overig | 788 | 1.066 | 1,35 | 1,12 |
| Zeeland | 299 | 503 | 1,68 | 1,40 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 494 | 747 | 1,51 | 1,26 |
| Noord Brabant – overig | 1.317 | 1.648 | 1,25 | 1,04 |
| Limburg | 1.107 | 1.211 | 1,09 | 0,91 |
| Flevoland | 233 | 377 | 1,62 | 1,34 |
| Totaal | 13.342 | 16.052 | 1,20 | 1 |

| 2002 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 670 | 562 | 0,84 | 0,70 |
| Friesland | 642 | 731 | 1,14 | 0,95 |
| Drenthe | 430 | 574 | 1,34 | 1,12 |
| Twente | 628 | 668 | 1,06 | 0,89 |
| Overijssel – overig | 674 | 516 | 0,77 | 0,64 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 472 | 475 | 1,01 | 0,84 |
| Gelderland – overig | 1.119 | 1.547 | 1,38 | 1,16 |
| Bestuur Regio Utrecht | 620 | 452 | 0,73 | 0,61 |
| Utrecht – overig | 281 | 507 | 1,80 | 1,51 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.207 | 1.401 | 1,16 | 0,97 |
| Noord-Holland – overig | 1.352 | 1.332 | 0,99 | 0,83 |
| Stadsgewest Haaglanden | 528 | 783 | 1,48 | 1,24 |
| Stadsregio Rotterdam | 656 | 1.144 | 1,74 | 1,46 |
| Zuid-Holland – overig | 802 | 1.063 | 1,33 | 1,11 |
| Zeeland | 288 | 441 | 1,53 | 1,28 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 566 | 832 | 1,47 | 1,23 |
| Noord Brabant – overig | 1.356 | 1.725 | 1,27 | 1,07 |
| Limburg | 1.146 | 1.248 | 1,09 | 0,91 |
| Flevoland | 198 | 273 | 1,38 | 1,16 |
| Totaal | 13.636 | 16.275 | 1,19 | 1 |

| 2003 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 681 | 581 | 0,85 | 0,71 |
| Friesland | 673 | 776 | 1,15 | 0,96 |
| Drenthe | 494 | 615 | 1,24 | 1,03 |
| Twente | 719 | 800 | 1,11 | 0,92 |
| Overijssel – overig | 699 | 533 | 0,76 | 0,63 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 563 | 540 | 0,96 | 0,80 |
| Gelderland – overig | 1.213 | 1.518 | 1,25 | 1,04 |
| Bestuur Regio Utrecht | 654 | 450 | 0,69 | 0,57 |
| Utrecht – overig | 295 | 684 | 2,32 | 1,92 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.242 | 1.330 | 1,07 | 0,89 |
| Noord-Holland – overig | 1.350 | 1.367 | 1,01 | 0,84 |
| Stadsgewest Haaglanden | 490 | 771 | 1,57 | 1,31 |
| Stadsregio Rotterdam | 598 | 1.234 | 2,06 | 1,71 |
| Zuid-Holland – overig | 826 | 1.085 | 1,31 | 1,09 |
| Zeeland | 335 | 539 | 1,61 | 1,34 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 540 | 764 | 1,41 | 1,17 |
| Noord Brabant – overig | 1.334 | 1.670 | 1,25 | 1,04 |
| Limburg | 1.137 | 1.290 | 1,13 | 0,94 |
| Flevoland | 196 | 381 | 1,95 | 1,61 |
| Totaal | 14.040 | 16.928 | 1,21 | 1 |

| 2004 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 680 | 551 | 0,81 | 0,68 |
| Friesland | 683 | 764 | 1,12 | 0,94 |
| Drenthe | 519 | 656 | 1,27 | 1,07 |
| Twente | 704 | 715 | 1,02 | 0,86 |
| Overijssel – overig | 639 | 462 | 0,72 | 0,61 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 570 | 477 | 0,84 | 0,71 |
| Gelderland – overig | 1.165 | 1.611 | 1,38 | 1,17 |
| Bestuur Regio Utrecht | 618 | 233 | 0,38 | 0,32 |
| Utrecht – overig | 250 | 666 | 2,67 | 2,25 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.404 | 1.422 | 1,01 | 0,86 |
| Noord-Holland – overig | 1.234 | 1.363 | 1,10 | 0,93 |
| Stadsgewest Haaglanden | 505 | 794 | 1,57 | 1,33 |
| Stadsregio Rotterdam | 571 | 858 | 1,50 | 1,27 |
| Zuid-Holland – overig | 833 | 1.147 | 1,38 | 1,16 |
| Zeeland | 275 | 449 | 1,63 | 1,38 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 616 | 864 | 1,40 | 1,19 |
| Noord Brabant – overig | 1.284 | 1.676 | 1,31 | 1,10 |
| Limburg | 1.119 | 1.261 | 1,13 | 0,95 |
| Flevoland | 138 | 370 | 2,68 | 2,26 |
| Totaal | 13.806 | 16.340 | 1,18 | 1 |

| 2005 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 670 | 500 | 0,75 | 0,62 |
| Friesland | 705 | 807 | 1,14 | 0,95 |
| Drenthe | 512 | 622 | 1,21 | 1,01 |
| Twente | 725 | 743 | 1,03 | 0,85 |
| Overijssel – overig | 553 | 474 | 0,86 | 0,71 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 668 | 543 | 0,81 | 0,68 |
| Gelderland – overig | 1.307 | 1.724 | 1,32 | 1,10 |
| Bestuur Regio Utrecht | 668 | 526 | 0,79 | 0,66 |
| Utrecht – overig | 314 | 455 | 1,45 | 1,21 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.417 | 1.414 | 1,00 | 0,83 |
| Noord-Holland – overig | 1.138 | 1.355 | 1,19 | 0,99 |
| Stadsgewest Haaglanden | 516 | 743 | 1,44 | 1,20 |
| Stadsregio Rotterdam | 536 | 858 | 1,60 | 1,33 |
| Zuid-Holland – overig | 825 | 1.151 | 1,40 | 1,16 |
| Zeeland | 202 | 352 | 1,74 | 1,45 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 598 | 739 | 1,24 | 1,03 |
| Noord Brabant – overig | 1.125 | 1.712 | 1,52 | 1,27 |
| Limburg | 924 | 1.112 | 1,20 | 1,00 |
| Flevoland | 101 | 372 | 3,68 | 3,07 |
| Totaal | 13.504 | 16.204 | 1,20 | 1 |

| 2006 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 676 | 484 | 0,72 | 0,58 |
| Friesland | 692 | 789 | 1,14 | 0,92 |
| Drenthe | 433 | 688 | 1,59 | 1,28 |
| Twente | 648 | 679 | 1,05 | 0,84 |
| Overijssel – overig | 586 | 307 | 0,52 | 0,42 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 499 | 501 | 1,00 | 0,81 |
| Gelderland – overig | 1.185 | 1.675 | 1,41 | 1,14 |
| Bestuur Regio Utrecht | 696 | 440 | 0,63 | 0,51 |
| Utrecht – overig | 291 | 558 | 1,92 | 1,54 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.200 | 1.374 | 1,15 | 0,92 |
| Noord-Holland – overig | 1.194 | 1.268 | 1,06 | 0,86 |
| Stadsgewest Haaglanden | 446 | 746 | 1,67 | 1,35 |
| Stadsregio Rotterdam | 462 | 827 | 1,79 | 1,44 |
| Zuid-Holland – overig | 813 | 1.082 | 1,33 | 1,07 |
| Zeeland | 267 | 411 | 1,54 | 1,24 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 401 | 822 | 2,05 | 1,65 |
| Noord Brabant – overig | 1.054 | 1.542 | 1,46 | 1,18 |
| Limburg | 955 | 1.136 | 1,19 | 0,96 |
| Flevoland | 103 | 324 | 3,14 | 2,53 |
| Totaal | 12.602 | 15.652 | 1,24 | 1 |

| 2007 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Groningen | 634 | 414 | 0,65 | 0,53 |
| Friesland | 647 | 758 | 1,17 | 0,96 |
| Drenthe | 421 | 701 | 1,67 | 1,36 |
| Twente | 779 | 772 | 0,99 | 0,81 |
| Overijssel – overig | 627 | 378 | 0,60 | 0,49 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 528 | 421 | 0,80 | 0,65 |
| Gelderland – overig | 1.324 | 1.849 | 1,40 | 1,14 |
| Bestuur Regio Utrecht | 815 | 533 | 0,65 | 0,54 |
| Utrecht – overig | 288 | 699 | 2,43 | 1,99 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.452 | 1.481 | 1,02 | 0,83 |
| Noord-Holland – overig | 1.261 | 1.494 | 1,18 | 0,97 |
| Stadsgewest Haaglanden | 580 | 793 | 1,37 | 1,12 |
| Stadsregio Rotterdam | 521 | 798 | 1,53 | 1,25 |
| Zuid-Holland – overig | 890 | 1.195 | 1,34 | 1,10 |
| Zeeland | 182 | 358 | 1,97 | 1,61 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 509 | 884 | 1,74 | 1,42 |
| Noord Brabant – overig | 1.150 | 1.734 | 1,51 | 1,23 |
| Limburg | 1.036 | 1.226 | 1,18 | 0,97 |
| Flevoland | 102 | 317 | 3,11 | 2,55 |
| Totaal | 13.746 | 16.805 | 1,22 | 1 |

| 2008 | Geregistreerd in LMR | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Groningen | 651 | 535 | 0,82 | 0,68 |
| Friesland | 671 | 729 | 1,09 | 0,89 |
| Drenthe | 494 | 698 | 1,41 | 1,16 |
| Twente | 845 | 865 | 1,02 | 0,84 |
| Overijssel – overig | 591 | 355 | 0,60 | 0,49 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 662 | 776 | 1,17 | 0,96 |
| Gelderland – overig | 1.313 | 1.776 | 1,35 | 1,11 |
| Bestuur Regio Utrecht | 901 | 732 | 0,81 | 0,67 |
| Utrecht – overig | 305 | 616 | 2,02 | 1,66 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.648 | 1.557 | 0,95 | 0,78 |
| Noord-Holland – overig | 1.215 | 1.541 | 1,27 | 1,04 |
| Stadsgewest Haaglanden | 715 | 795 | 1,11 | 0,92 |
| Stadsregio Rotterdam | 570 | 1.034 | 1,82 | 1,50 |
| Zuid-Holland – overig | 973 | 1.260 | 1,30 | 1,07 |
| Zeeland | 198 | 480 | 2,43 | 2,00 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 640 | 916 | 1,43 | 1,18 |
| Noord Brabant – overig | 1.178 | 1.662 | 1,41 | 1,16 |
| Limburg | 1.132 | 1.264 | 1,12 | 0,92 |
| Flevoland | 145 | 434 | 3,00 | 2,47 |
| Totaal | 14.847 | 18.024 | 1,21 | 1 |

Bijlage 6

Ophoogfactoren per vervoerswijze in BRON

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per vervoerswijze, zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Paragraaf 7.2*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 7.1*, voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben. Het werkelijk aantal betreft hier het aantal ernstig verkeersgewonden in ongevallen met een motorvoertuig.

| 1993 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.730 | 4.762 | 1,28 | 0,94 |
| Motorrijders | 798 | 1.234 | 1,55 | 1,14 |
| Bromfieters | 1.624 | 2.521 | 1,55 | 1,14 |
| Fietsers | 1.914 | 1.997 | 1,04 | 0,77 |
| Voetgangers | 909 | 1.277 | 1,40 | 1,04 |
| Rest | 137 | 574 | 4,19 | 3,09 |
| Totaal | 9.112 | 12.364 | 1,36 | 1 |

| 1994 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.811 | 4.920 | 1,29 | 0,98 |
| Motorrijders | 872 | 1.298 | 1,49 | 1,13 |
| Bromfieters | 1.685 | 2.579 | 1,53 | 1,16 |
| Fietsers | 2.086 | 2.031 | 0,97 | 0,74 |
| Voetgangers | 907 | 1.283 | 1,41 | 1,08 |
| Rest | 132 | 367 | 2,78 | 2,12 |
| Totaal | 9.494 | 12.478 | 1,31 | 1 |

| 1995 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.784 | 4.850 | 1,28 | 0,95 |
| Motorrijders | 811 | 1.227 | 1,51 | 1,13 |
| Bromfieters | 1.828 | 2.921 | 1,60 | 1,19 |
| Fietsers | 1.871 | 1.800 | 0,96 | 0,72 |
| Voetgangers | 810 | 1.088 | 1,34 | 1,00 |
| Rest | 128 | 515 | 4,02 | 3,00 |
| Totaal | 9.233 | 12.402 | 1,34 | 1 |

| 1996 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.683 | 4.620 | 1,25 | 0,93 |
| Motorrijders | 814 | 1.259 | 1,55 | 1,15 |
| Bromfieters | 1.884 | 2.758 | 1,46 | 1,09 |
| Fietsers | 1.791 | 1.770 | 0,99 | 0,74 |
| Voetgangers | 812 | 1.225 | 1,51 | 1,12 |
| Rest | 109 | 592 | 5,43 | 4,04 |
| Totaal | 9.093 | 12.224 | 1,34 | 1 |

| 1997 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.462 | 4.657 | 1,35 | 0,97 |
| Motorrijders | 756 | 1.190 | 1,57 | 1,14 |
| Bromfieters | 1.895 | 3.045 | 1,61 | 1,16 |
| Fietsers | 1.854 | 2.044 | 1,10 | 0,80 |
| Voetgangers | 710 | 1.035 | 1,46 | 1,05 |
| Rest | 116 | 202 | 1,75 | 1,26 |
| Totaal | 8.792 | 12.172 | 1,38 | 1 |

| 1998 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.285 | 4.440 | 1,35 | 0,99 |
| Motorrijders | 622 | 982 | 1,58 | 1,15 |
| Bromfieters | 1.897 | 2.876 | 1,52 | 1,11 |
| Fietsers | 1.627 | 1.796 | 1,10 | 0,80 |
| Voetgangers | 685 | 1.081 | 1,58 | 1,15 |
| Rest | 101 | 97 | 0,96 | 0,70 |
| Totaal | 8.217 | 11.272 | 1,37 | 1 |

| 1999 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.349 | 4.255 | 1,27 | 0,93 |
| Motorrijders | 690 | 1.026 | 1,49 | 1,09 |
| Bromfieters | 1.906 | 3.010 | 1,58 | 1,15 |
| Fietsers | 1.677 | 1.811 | 1,08 | 0,79 |
| Voetgangers | 688 | 1.111 | 1,62 | 1,18 |
| Rest | 127 | 326 | 2,57 | 1,88 |
| Totaal | 8.437 | 11.540 | 1,37 | 1 |

| 2000 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Auto-inzittenden | 3.031 | 4.097 | 1,35 | 0,96 |
| Motorrijders | 658 | 1.052 | 1,60 | 1,13 |
| Bromfieters | 1.672 | 2.802 | 1,68 | 1,19 |
| Fietsers | 1.520 | 1.457 | 0,96 | 0,68 |
| Voetgangers | 609 | 1.015 | 1,67 | 1,18 |
| Rest | 126 | 306 | 2,43 | 1,72 |
| Totaal | 7.616 | 10.729 | 1,41 | 1 |

| 2001 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Auto-inzittenden | 2.646 | 3.743 | 1,41 | 0,97 |
| Motorrijders | 648 | 1.083 | 1,67 | 1,15 |
| Bromfieters | 1.483 | 2.558 | 1,72 | 1,18 |
| Fietsers | 1.329 | 1.236 | 0,93 | 0,64 |
| Voetgangers | 520 | 954 | 1,83 | 1,26 |
| Rest | 124 | 257 | 2,07 | 1,42 |
| Totaal | 6.751 | 9.830 | 1,46 | 1 |

| 2002 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Auto-inzittenden | 2.519 | 3.465 | 1,38 | 0,90 |
| Motorrijders | 689 | 1.131 | 1,64 | 1,08 |
| Bromfieters | 1.487 | 2.679 | 1,80 | 1,18 |
| Fietsers | 1.343 | 1.497 | 1,11 | 0,73 |
| Voetgangers | 542 | 885 | 1,63 | 1,07 |
| Rest | 130 | 577 | 4,44 | 2,91 |
| Totaal | 6.711 | 10.232 | 1,52 | 1 |

| 2003 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Auto-inzittenden | 2.459 | 3.425 | 1,39 | 0,92 |
| Motorrijders | 631 | 1.167 | 1,85 | 1,22 |
| Bromfieters | 1.382 | 2.526 | 1,83 | 1,21 |
| Fietsers | 1.464 | 1.448 | 0,99 | 0,65 |
| Voetgangers | 510 | 992 | 1,95 | 1,29 |
| Rest | 138 | 401 | 2,90 | 1,92 |
| Totaal | 6.584 | 9.960 | 1,51 | 1 |

| 2004 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 2.371 | 3.251 | 1,37 | 0,86 |
| Motorrijders | 565 | 1.031 | 1,83 | 1,14 |
| Bromfieters | 1.194 | 2.358 | 1,98 | 1,23 |
| Fietsers | 1.258 | 1.368 | 1,09 | 0,68 |
| Voetgangers | 407 | 573 | 1,41 | 0,88 |
| Rest | 119 | 894 | 7,50 | 4,68 |
| Totaal | 5.914 | 9.476 | 1,60 | 1 |

| 2005 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 2.026 | 2.802 | 1,38 | 0,85 |
| Motorrijders | 561 | 1.022 | 1,82 | 1,12 |
| Bromfieters | 1.126 | 2.395 | 2,13 | 1,31 |
| Fietsers | 1.275 | 1.490 | 1,17 | 0,72 |
| Voetgangers | 442 | 630 | 1,43 | 0,88 |
| Rest | 104 | 624 | 5,98 | 3,69 |
| Totaal | 5.535 | 8.963 | 1,62 | 1 |

| 2006 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 1.797 | 2.531 | 1,41 | 0,86 |
| Motorrijders | 534 | 1.083 | 2,03 | 1,23 |
| Bromfieters | 1.103 | 2.401 | 2,18 | 1,32 |
| Fietsers | 1.252 | 1.506 | 1,20 | 0,73 |
| Voetgangers | 404 | 719 | 1,78 | 1,08 |
| Rest | 104 | 304 | 2,91 | 1,77 |
| Totaal | 5.194 | 8.544 | 1,65 | 1 |

| 2007 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| Auto-inzittenden | 1.908 | 2.745 | 1,44 | 0,90 |
| Motorrijders | 568 | 1.234 | 2,17 | 1,36 |
| Bromfieters | 1.199 | 2.306 | 1,92 | 1,20 |
| Fietsers | 1.437 | 1.699 | 1,18 | 0,74 |
| Voetgangers | 447 | 659 | 1,47 | 0,92 |
| Rest | 107 | 429 | 3,99 | 2,49 |
| Totaal | 5.667 | 9.072 | 1,60 | 1 |

| 2008 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|------------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Auto-inzittenden | 1.801 | 2.694 | 1,50 | 0,87 |
| Motorrijders | 539 | 1.129 | 2,10 | 1,22 |
| Bromfieters | 1.278 | 2.963 | 2,32 | 1,35 |
| Fietsers | 1.449 | 1.734 | 1,20 | 0,70 |
| Voetgangers | 433 | 833 | 1,92 | 1,12 |
| Rest | 137 | 335 | 2,44 | 1,42 |
| Totaal | 5.636 | 9.687 | 1,72 | 1 |

Bijlage 7

Ophoogfactoren per letselernst in BRON

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per letselernst, zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Paragraaf 7.2*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 7.2* voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben. Het werkelijk aantal betreft hier het aantal ernstig verkeersgewonden in ongevallen met een motorvoertuig.

| 1993 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| MAIS = 2 | 5.934 | 8.293 | 1,40 | 1,03 |
| MAIS = 3 | 1.842 | 2.442 | 1,33 | 0,98 |
| MAIS = 4 | 1.105 | 1.338 | 1,21 | 0,89 |
| MAIS ≥ 5 | 231 | 288 | 1,25 | 0,92 |
| Totaal | 9.112 | 12.364 | 1,36 | 1 |

| 1994 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| MAIS = 2 | 6.226 | 8.407 | 1,35 | 1,03 |
| MAIS = 3 | 1.937 | 2.479 | 1,28 | 0,97 |
| MAIS = 4 | 1.101 | 1.294 | 1,18 | 0,89 |
| MAIS ≥ 5 | 230 | 293 | 1,27 | 0,97 |
| Totaal | 9.494 | 12.478 | 1,31 | 1 |

| 1995 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| MAIS = 2 | 6.052 | 8.434 | 1,39 | 1,04 |
| MAIS = 3 | 1.826 | 2.334 | 1,28 | 0,95 |
| MAIS = 4 | 1.141 | 1.349 | 1,18 | 0,88 |
| MAIS ≥ 5 | 213 | 277 | 1,30 | 0,97 |
| Totaal | 9.233 | 12.402 | 1,34 | 1 |

| 1996 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| MAIS = 2 | 6.119 | 8.431 | 1,38 | 1,02 |
| MAIS = 3 | 1.757 | 2.244 | 1,28 | 0,95 |
| MAIS = 4 | 1.003 | 1.258 | 1,25 | 0,93 |
| MAIS ≥ 5 | 214 | 285 | 1,33 | 0,99 |
| Totaal | 9.093 | 12.224 | 1,34 | 1 |

| 1997 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 6.067 | 8.633 | 1,42 | 1,03 |
| MAIS = 3 | 1.623 | 2.155 | 1,33 | 0,96 |
| MAIS = 4 | 940 | 1.172 | 1,25 | 0,90 |
| MAIS ≥ 5 | 162 | 209 | 1,29 | 0,93 |
| Totaal | 8.792 | 12.172 | 1,38 | 1 |

| 1998 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 5.590 | 7.898 | 1,41 | 1,03 |
| MAIS = 3 | 1.611 | 2.097 | 1,30 | 0,95 |
| MAIS = 4 | 873 | 1.079 | 1,24 | 0,90 |
| MAIS ≥ 5 | 143 | 195 | 1,37 | 1,00 |
| Totaal | 8.217 | 11.272 | 1,37 | 1 |

| 1999 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 5.709 | 8.058 | 1,41 | 1,03 |
| MAIS = 3 | 1.695 | 2.182 | 1,29 | 0,94 |
| MAIS = 4 | 857 | 1.059 | 1,24 | 0,90 |
| MAIS ≥ 5 | 177 | 236 | 1,33 | 0,97 |
| Totaal | 8.437 | 11.540 | 1,37 | 1 |

| 2000 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 5.036 | 7.443 | 1,48 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.583 | 2.083 | 1,32 | 0,93 |
| MAIS = 4 | 858 | 1.009 | 1,18 | 0,83 |
| MAIS ≥ 5 | 139 | 184 | 1,32 | 0,94 |
| Totaal | 7.616 | 10.729 | 1,41 | 1 |

| 2001 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 4.385 | 6.741 | 1,54 | 1,06 |
| MAIS = 3 | 1.481 | 2.013 | 1,36 | 0,93 |
| MAIS = 4 | 749 | 905 | 1,21 | 0,83 |
| MAIS ≥ 5 | 135 | 169 | 1,25 | 0,86 |
| Totaal | 6.751 | 9.830 | 1,46 | 1 |

| 2002 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 4.382 | 6.986 | 1,59 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.441 | 2.066 | 1,43 | 0,94 |
| MAIS = 4 | 733 | 983 | 1,34 | 0,88 |
| MAIS ≥ 5 | 154 | 194 | 1,26 | 0,83 |
| Totaal | 6.711 | 10.232 | 1,52 | 1 |

| 2003 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 4.368 | 6.920 | 1,58 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.381 | 1.939 | 1,40 | 0,93 |
| MAIS = 4 | 717 | 934 | 1,30 | 0,86 |
| MAIS ≥ 5 | 118 | 165 | 1,39 | 0,92 |
| Totaal | 6.584 | 9.960 | 1,51 | 1 |

| 2004 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 3.932 | 6.725 | 1,71 | 1,07 |
| MAIS = 3 | 1.196 | 1.721 | 1,44 | 0,90 |
| MAIS = 4 | 667 | 862 | 1,29 | 0,81 |
| MAIS ≥ 5 | 119 | 164 | 1,37 | 0,86 |
| Totaal | 5.914 | 9.476 | 1,60 | 1 |

| 2005 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 3.696 | 6.351 | 1,72 | 1,06 |
| MAIS = 3 | 1.134 | 1.668 | 1,47 | 0,91 |
| MAIS = 4 | 604 | 800 | 1,32 | 0,82 |
| MAIS ≥ 5 | 102 | 143 | 1,41 | 0,87 |
| Totaal | 5.535 | 8.963 | 1,62 | 1 |

| 2006 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 3.512 | 6.100 | 1,74 | 1,06 |
| MAIS = 3 | 1.060 | 1.547 | 1,46 | 0,89 |
| MAIS = 4 | 541 | 769 | 1,42 | 0,86 |
| MAIS ≥ 5 | 81 | 123 | 1,53 | 0,93 |
| Totaal | 5.194 | 8.544 | 1,65 | 1 |

| 2007 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 3.870 | 6.494 | 1,68 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.143 | 1.645 | 1,44 | 0,90 |
| MAIS = 4 | 552 | 780 | 1,41 | 0,88 |
| MAIS ≥ 5 | 102 | 153 | 1,50 | 0,94 |
| Totaal | 5.667 | 9.072 | 1,60 | 1 |

| 2008 | Geregistreerd in BRON | Werkelijk aantal | Ophoogfactor | Genormeerde ophoogfactor |
|-------------|--------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| MAIS = 2 | 3.782 | 6.851 | 1,81 | 1,05 |
| MAIS = 3 | 1.184 | 1.844 | 1,56 | 0,91 |
| MAIS = 4 | 576 | 847 | 1,47 | 0,86 |
| MAIS ≥ 5 | 94 | 142 | 1,51 | 0,88 |
| Totaal | 5.636 | 9.687 | 1,72 | 1 |

Bijlage 8

Correctiefactoren per regio in BRON

Deze bijlage bevat de ophoogfactoren per regio, zoals uitgerekend met de methode beschreven in *Paragraaf 7.2*. Voor 2000 zijn deze factoren al gegeven in *Tabel 7.3*, voor alle jaren 1993-2008 volgen ze hieronder. Iedere tabel bevat ook de op het totaal genormeerde ophoogfactoren. In de linker bovenhoek van iedere tabel staat het jaar waar de factoren betrekking op hebben. Het werkelijk aantal betreft hier het aantal ernstig verkeersgewonden in ongevallen met een motorvoertuig.

| 1993 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 412 | 440 | 1,07 |
| Friesland | 486 | 479 | 0,99 |
| Drenthe | 465 | 412 | 0,89 |
| Twente | 483 | 496 | 1,03 |
| Overijssel – overig | 422 | 426 | 1,01 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 442 | 431 | 0,98 |
| Gelderland – overig | 1.260 | 1.302 | 1,03 |
| Bestuur Regio Utrecht | 542 | 583 | 1,08 |
| Utrecht – overig | 279 | 229 | 0,82 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 1.068 | 961 | 0,90 |
| Noord-Holland – overig | 946 | 980 | 1,04 |
| Stadsgewest Haaglanden | 521 | 464 | 0,89 |
| Stadsregio Rotterdam | 707 | 732 | 1,03 |
| Zuid-Holland – overig | 863 | 751 | 0,87 |
| Zeeland | 273 | 266 | 0,97 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 697 | 691 | 0,99 |
| Noord Brabant – overig | 1.428 | 1.500 | 1,05 |
| Limburg | 876 | 1.024 | 1,17 |
| Flevoland | 198 | 196 | 0,99 |
| Totaal | 12.368 | 12.364 | 1,00 |

| 1994 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 428 | 461 | 1,08 |
| Friesland | 535 | 581 | 1,09 |
| Drenthe | 401 | 406 | 1,01 |
| Twente | 549 | 556 | 1,01 |
| Overijssel – overig | 426 | 438 | 1,03 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 411 | 406 | 0,99 |
| Gelderland – overig | 1.177 | 1.199 | 1,02 |
| Bestuur Regio Utrecht | 567 | 598 | 1,06 |
| Utrecht – overig | 293 | 229 | 0,78 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 944 | 984 | 1,04 |
| Noord-Holland – overig | 1.052 | 1.026 | 0,98 |
| Stadsgewest Haaglanden | 566 | 512 | 0,90 |
| Stadsregio Rotterdam | 704 | 635 | 0,90 |
| Zuid-Holland – overig | 823 | 659 | 0,80 |
| Zeeland | 321 | 282 | 0,88 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 711 | 728 | 1,02 |
| Noord Brabant – overig | 1.472 | 1.562 | 1,06 |
| Limburg | 957 | 1.050 | 1,10 |
| Flevoland | 144 | 167 | 1,16 |
| Totaal | 12.482 | 12.478 | 1,00 |

| 1995 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 454 | 408 | 0,90 |
| Friesland | 447 | 558 | 1,25 |
| Drenthe | 434 | 425 | 0,98 |
| Twente | 561 | 600 | 1,07 |
| Overijssel – overig | 465 | 439 | 0,95 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 487 | 424 | 0,87 |
| Gelderland – overig | 1.276 | 1.298 | 1,02 |
| Bestuur Regio Utrecht | 566 | 622 | 1,10 |
| Utrecht – overig | 306 | 212 | 0,69 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 954 | 1.006 | 1,06 |
| Noord-Holland – overig | 904 | 975 | 1,08 |
| Stadsgewest Haaglanden | 598 | 567 | 0,95 |
| Stadsregio Rotterdam | 616 | 589 | 0,96 |
| Zuid-Holland – overig | 856 | 702 | 0,82 |
| Zeeland | 347 | 324 | 0,93 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 680 | 696 | 1,02 |
| Noord Brabant – overig | 1.380 | 1.402 | 1,02 |
| Limburg | 871 | 944 | 1,08 |
| Flevoland | 201 | 209 | 1,04 |
| Totaal | 12.402 | 12.402 | 1,00 |

| 1996 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 426 | 399 | 0,94 |
| Friesland | 471 | 524 | 1,11 |
| Drenthe | 373 | 380 | 1,02 |
| Twente | 564 | 564 | 1,00 |
| Overijssel – overig | 378 | 393 | 1,04 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 470 | 462 | 0,98 |
| Gelderland – overig | 1.217 | 1.200 | 0,99 |
| Bestuur Regio Utrecht | 545 | 518 | 0,95 |
| Utrecht – overig | 309 | 285 | 0,92 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 974 | 1.046 | 1,07 |
| Noord-Holland – overig | 872 | 871 | 1,00 |
| Stadsgewest Haaglanden | 518 | 511 | 0,99 |
| Stadsregio Rotterdam | 645 | 686 | 1,06 |
| Zuid-Holland – overig | 839 | 748 | 0,89 |
| Zeeland | 341 | 323 | 0,95 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 716 | 680 | 0,95 |
| Noord Brabant – overig | 1.463 | 1.483 | 1,01 |
| Limburg | 860 | 918 | 1,07 |
| Flevoland | 246 | 233 | 0,95 |
| Totaal | 12.226 | 12.224 | 1,00 |

| 1997 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 408 | 358 | 0,88 |
| Friesland | 439 | 542 | 1,23 |
| Drenthe | 405 | 385 | 0,95 |
| Twente | 551 | 556 | 1,01 |
| Overijssel – overig | 399 | 370 | 0,93 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 497 | 443 | 0,89 |
| Gelderland – overig | 1.149 | 1.251 | 1,09 |
| Bestuur Regio Utrecht | 475 | 476 | 1,00 |
| Utrecht – overig | 369 | 288 | 0,78 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 929 | 1.080 | 1,16 |
| Noord-Holland – overig | 877 | 888 | 1,01 |
| Stadsgewest Haaglanden | 524 | 524 | 1,00 |
| Stadsregio Rotterdam | 679 | 660 | 0,97 |
| Zuid-Holland – overig | 780 | 601 | 0,77 |
| Zeeland | 373 | 287 | 0,77 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 724 | 737 | 1,02 |
| Noord Brabant – overig | 1.446 | 1.484 | 1,03 |
| Limburg | 951 | 998 | 1,05 |
| Flevoland | 198 | 243 | 1,23 |
| Totaal | 12.173 | 12.172 | 1,00 |

| 1998 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 376 | 334 | 0,89 |
| Friesland | 484 | 490 | 1,01 |
| Drenthe | 389 | 384 | 0,99 |
| Twente | 482 | 480 | 1,00 |
| Overijssel – overig | 351 | 362 | 1,03 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 382 | 324 | 0,85 |
| Gelderland – overig | 1.108 | 1.089 | 0,98 |
| Bestuur Regio Utrecht | 532 | 517 | 0,97 |
| Utrecht – overig | 305 | 269 | 0,88 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 908 | 1.025 | 1,13 |
| Noord-Holland – overig | 813 | 779 | 0,96 |
| Stadsgewest Haaglanden | 471 | 509 | 1,08 |
| Stadsregio Rotterdam | 686 | 745 | 1,09 |
| Zuid-Holland – overig | 720 | 563 | 0,78 |
| Zeeland | 334 | 288 | 0,86 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 620 | 636 | 1,03 |
| Noord Brabant – overig | 1.252 | 1.318 | 1,05 |
| Limburg | 858 | 961 | 1,12 |
| Flevoland | 203 | 198 | 0,98 |
| Totaal | 11.275 | 11.272 | 1,00 |

| 1999 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 421 | 357 | 0,85 |
| Friesland | 485 | 512 | 1,06 |
| Drenthe | 425 | 423 | 1,00 |
| Twente | 563 | 563 | 1,00 |
| Overijssel – overig | 388 | 387 | 1,00 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 347 | 328 | 0,95 |
| Gelderland – overig | 1.176 | 1.090 | 0,93 |
| Bestuur Regio Utrecht | 453 | 439 | 0,97 |
| Utrecht – overig | 285 | 263 | 0,92 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 958 | 999 | 1,04 |
| Noord-Holland – overig | 867 | 878 | 1,01 |
| Stadsgewest Haaglanden | 492 | 541 | 1,10 |
| Stadsregio Rotterdam | 648 | 783 | 1,21 |
| Zuid-Holland – overig | 668 | 573 | 0,86 |
| Zeeland | 364 | 343 | 0,94 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 637 | 639 | 1,00 |
| Noord Brabant – overig | 1.301 | 1.299 | 1,00 |
| Limburg | 878 | 943 | 1,07 |
| Flevoland | 186 | 180 | 0,97 |
| Totaal | 11.541 | 11.540 | 1,00 |

| 2000 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 379 | 321 | 0,85 |
| Friesland | 438 | 449 | 1,03 |
| Drenthe | 404 | 386 | 0,95 |
| Twente | 461 | 471 | 1,02 |
| Overijssel – overig | 356 | 304 | 0,85 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 419 | 370 | 0,88 |
| Gelderland – overig | 1.077 | 1.046 | 0,97 |
| Bestuur Regio Utrecht | 419 | 360 | 0,86 |
| Utrecht – overig | 248 | 258 | 1,04 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 863 | 875 | 1,01 |
| Noord-Holland – overig | 833 | 815 | 0,98 |
| Stadsgewest Haaglanden | 412 | 471 | 1,14 |
| Stadsregio Rotterdam | 702 | 840 | 1,20 |
| Zuid-Holland – overig | 677 | 567 | 0,84 |
| Zeeland | 277 | 268 | 0,97 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 579 | 582 | 1,01 |
| Noord Brabant – overig | 1.165 | 1.231 | 1,06 |
| Limburg | 818 | 873 | 1,07 |
| Flevoland | 205 | 243 | 1,18 |
| Totaal | 10.733 | 10.729 | 1,00 |

| 2001 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 381 | 345 | 0,90 |
| Friesland | 389 | 390 | 1,00 |
| Drenthe | 405 | 371 | 0,92 |
| Twente | 471 | 431 | 0,91 |
| Overijssel – overig | 343 | 314 | 0,92 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 348 | 295 | 0,85 |
| Gelderland – overig | 952 | 863 | 0,91 |
| Bestuur Regio Utrecht | 363 | 336 | 0,93 |
| Utrecht – overig | 225 | 290 | 1,29 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 720 | 809 | 1,12 |
| Noord-Holland – overig | 837 | 814 | 0,97 |
| Stadsgewest Haaglanden | 354 | 396 | 1,12 |
| Stadsregio Rotterdam | 563 | 669 | 1,19 |
| Zuid-Holland – overig | 641 | 569 | 0,89 |
| Zeeland | 294 | 263 | 0,90 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 527 | 517 | 0,98 |
| Noord Brabant – overig | 1.043 | 1.123 | 1,08 |
| Limburg | 726 | 788 | 1,09 |
| Flevoland | 253 | 247 | 0,98 |
| Totaal | 9.834 | 9.830 | 1,00 |

| 2002 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 433 | 364 | 0,84 |
| Friesland | 414 | 400 | 0,97 |
| Drenthe | 325 | 319 | 0,98 |
| Twente | 433 | 428 | 0,99 |
| Overijssel – overig | 382 | 307 | 0,81 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 312 | 280 | 0,90 |
| Gelderland – overig | 1.008 | 912 | 0,90 |
| Bestuur Regio Utrecht | 344 | 305 | 0,89 |
| Utrecht – overig | 196 | 294 | 1,50 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 823 | 941 | 1,14 |
| Noord-Holland – overig | 861 | 781 | 0,91 |
| Stadsgewest Haaglanden | 398 | 465 | 1,17 |
| Stadsregio Rotterdam | 585 | 752 | 1,29 |
| Zuid-Holland – overig | 650 | 608 | 0,94 |
| Zeeland | 285 | 255 | 0,90 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 557 | 581 | 1,04 |
| Noord Brabant – overig | 1.228 | 1.217 | 0,99 |
| Limburg | 840 | 845 | 1,01 |
| Flevoland | 164 | 180 | 1,10 |
| Totaal | 10.236 | 10.232 | 1,00 |

| 2003 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 404 | 366 | 0,91 |
| Friesland | 383 | 390 | 1,02 |
| Drenthe | 429 | 356 | 0,83 |
| Twente | 473 | 487 | 1,03 |
| Overijssel – overig | 359 | 306 | 0,85 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 315 | 286 | 0,91 |
| Gelderland – overig | 994 | 910 | 0,92 |
| Bestuur Regio Utrecht | 363 | 290 | 0,80 |
| Utrecht – overig | 190 | 248 | 1,30 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 837 | 842 | 1,01 |
| Noord-Holland – overig | 811 | 770 | 0,95 |
| Stadsgewest Haaglanden | 335 | 429 | 1,28 |
| Stadsregio Rotterdam | 541 | 710 | 1,31 |
| Zuid-Holland – overig | 635 | 555 | 0,87 |
| Zeeland | 298 | 313 | 1,05 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 530 | 513 | 0,97 |
| Noord Brabant – overig | 1.083 | 1.118 | 1,03 |
| Limburg | 792 | 844 | 1,06 |
| Flevoland | 191 | 227 | 1,19 |
| Totaal | 9.963 | 9.960 | 1,00 |

| 2004 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 382 | 324 | 0,85 |
| Friesland | 327 | 371 | 1,13 |
| Drenthe | 384 | 389 | 1,01 |
| Twente | 442 | 407 | 0,92 |
| Overijssel – overig | 331 | 264 | 0,80 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 347 | 332 | 0,96 |
| Gelderland – overig | 1.033 | 906 | 0,88 |
| Bestuur Regio Utrecht | 338 | 142 | 0,42 |
| Utrecht – overig | 174 | 281 | 1,61 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 742 | 827 | 1,11 |
| Noord-Holland – overig | 786 | 724 | 0,92 |
| Stadsgewest Haaglanden | 336 | 385 | 1,14 |
| Stadsregio Rotterdam | 364 | 489 | 1,34 |
| Zuid-Holland – overig | 650 | 671 | 1,03 |
| Zeeland | 282 | 314 | 1,12 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 593 | 561 | 0,95 |
| Noord Brabant – overig | 1.068 | 1.108 | 1,04 |
| Limburg | 755 | 770 | 1,02 |
| Flevoland | 143 | 211 | 1,47 |
| Totaal | 9.479 | 9.476 | 1,00 |

| 2005 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 368 | 276 | 0,75 |
| Friesland | 384 | 386 | 1,00 |
| Drenthe | 375 | 345 | 0,92 |
| Twente | 391 | 378 | 0,97 |
| Overijssel – overig | 283 | 267 | 0,95 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 316 | 319 | 1,01 |
| Gelderland – overig | 1.038 | 883 | 0,85 |
| Bestuur Regio Utrecht | 406 | 296 | 0,73 |
| Utrecht – overig | 219 | 204 | 0,93 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 729 | 820 | 1,12 |
| Noord-Holland – overig | 732 | 718 | 0,98 |
| Stadsgewest Haaglanden | 278 | 366 | 1,32 |
| Stadsregio Rotterdam | 383 | 461 | 1,20 |
| Zuid-Holland – overig | 638 | 612 | 0,96 |
| Zeeland | 205 | 248 | 1,21 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 470 | 459 | 0,98 |
| Noord Brabant – overig | 1.003 | 1.084 | 1,08 |
| Limburg | 589 | 611 | 1,04 |
| Flevoland | 160 | 229 | 1,43 |
| Totaal | 8.968 | 8.963 | 1,00 |

| 2006 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 359 | 268 | 0,75 |
| Friesland | 373 | 377 | 1,01 |
| Drenthe | 302 | 364 | 1,20 |
| Twente | 335 | 370 | 1,10 |
| Overijssel – overig | 273 | 187 | 0,68 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 241 | 221 | 0,92 |
| Gelderland – overig | 919 | 867 | 0,94 |
| Bestuur Regio Utrecht | 320 | 266 | 0,83 |
| Utrecht – overig | 225 | 263 | 1,17 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 734 | 750 | 1,02 |
| Noord-Holland – overig | 707 | 681 | 0,96 |
| Stadsgewest Haaglanden | 285 | 358 | 1,26 |
| Stadsregio Rotterdam | 402 | 470 | 1,17 |
| Zuid-Holland – overig | 605 | 472 | 0,78 |
| Zeeland | 241 | 257 | 1,07 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 503 | 531 | 1,05 |
| Noord Brabant – overig | 963 | 973 | 1,01 |
| Limburg | 635 | 683 | 1,07 |
| Flevoland | 124 | 186 | 1,50 |
| Totaal | 8.547 | 8.544 | 1,00 |

| 2007 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 310 | 228 | 0,74 |
| Friesland | 407 | 376 | 0,92 |
| Drenthe | 371 | 372 | 1,00 |
| Twente | 438 | 442 | 1,01 |
| Overijssel – overig | 313 | 217 | 0,69 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 255 | 212 | 0,83 |
| Gelderland – overig | 885 | 894 | 1,01 |
| Bestuur Regio Utrecht | 414 | 305 | 0,74 |
| Utrecht – overig | 197 | 298 | 1,51 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 849 | 831 | 0,98 |
| Noord-Holland – overig | 766 | 744 | 0,97 |
| Stadsgewest Haaglanden | 271 | 340 | 1,25 |
| Stadsregio Rotterdam | 399 | 411 | 1,03 |
| Zuid-Holland – overig | 613 | 592 | 0,96 |
| Zeeland | 218 | 232 | 1,07 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 591 | 602 | 1,02 |
| Noord Brabant – overig | 950 | 1.052 | 1,11 |
| Limburg | 676 | 747 | 1,10 |
| Flevoland | 141 | 178 | 1,26 |
| Totaal | 9.064 | 9.072 | 1,00 |

| 2008 | Tussenresultaat | Werkelijk aantal | Correctiefactor |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Groningen | 349 | 295 | 0,85 |
| Friesland | 332 | 337 | 1,02 |
| Drenthe | 408 | 352 | 0,86 |
| Twente | 503 | 501 | 1,00 |
| Overijssel – overig | 321 | 210 | 0,65 |
| Stadsregio Arnhem-Nijmegen | 343 | 390 | 1,14 |
| Gelderland – overig | 952 | 890 | 0,93 |
| Bestuur Regio Utrecht | 468 | 385 | 0,82 |
| Utrecht – overig | 236 | 218 | 0,92 |
| Regionaal Orgaan Amsterdam | 952 | 905 | 0,95 |
| Noord-Holland – overig | 882 | 830 | 0,94 |
| Stadsgewest Haaglanden | 319 | 402 | 1,26 |
| Stadsregio Rotterdam | 443 | 592 | 1,34 |
| Zuid-Holland – overig | 691 | 591 | 0,86 |
| Zeeland | 228 | 288 | 1,26 |
| Samenwerkingsverband Regio Eindhoven | 469 | 564 | 1,20 |
| Noord Brabant – overig | 974 | 947 | 0,97 |
| Limburg | 684 | 751 | 1,10 |
| Flevoland | 133 | 238 | 1,79 |
| Totaal | 9.686 | 9.687 | 1,00 |