

Ernstig verkeersgewonden 2015

R-2016-13



Ernstig verkeersgewonden 2015

Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015

Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-2016-13
Titel: Ernstig verkeersgewonden 2015
Ondertitel: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015
Auteur(s): Drs. N.M. Bos, dr. S. Houwing & dr. H.L. Stipdonk
Projectleider: Dr. S. Houwing
Projectnummer SWOV: S16.01

Trefwoord(en): Accident; injury; fatality; road user; severity (acid, injury); development; hospital; classification; analysis (math); accident rate; trend (stat); method; Netherlands; SWOV.

Projectinhoud: In dit rapport heeft SWOV het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015 vastgesteld.

Aantal pagina's: 54 + 12
Uitgave: SWOV, Den Haag, 2016

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 93113
2509 AC Den Haag
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Iets meer ernstig verkeersgewonden in 2015

Het aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) in 2015 is geschat op 21.300. Dit is 600 meer (+3%) dan de schatting van het aantal EVG in 2014.

Definitie ernstig verkeersgewonde

Het aantal ernstig verkeersgewonden is een belangrijke indicator voor de verkeersonveiligheid. Een ernstig verkeersgewonde wordt in Nederland sinds 2010 als volgt gedefinieerd:

Een ernstig verkeersgewonde is een slachtoffer dat als gevolg van een verkeersongeval is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst uitgedrukt in MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score¹) van ten minste 2, en dat bovendien niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval.

Er is geen register waarin alle ernstig verkeersgewonden zijn geregistreerd. Daarom wordt het aantal ernstig verkeersgewonden sinds 2008 bepaald door de gegevens uit twee databronnen met elkaar te vergelijken: BRON² (politieregistratie) en de LBZ³ (gegevens van ziekenhuisopnamen). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat alle ernstig verkeersgewonden in de LBZ voorkomen.

De methode om het aantal ernstig verkeersgewonden te bepalen bestaat uit drie onderdelen:

1. de koppeling van BRON en LBZ;
2. een correctie voor incompleetheid van de LBZ en voor ongevallen die niet op de openbare weg plaatsvonden;
3. een correctie voor misclassificaties in de LBZ. In de LBZ zijn namelijk niet alle verkeersslachtoffers herkenbaar, doordat soms een verkeerde externe oorzaak wordt gecodeerd.

Toename van 3%

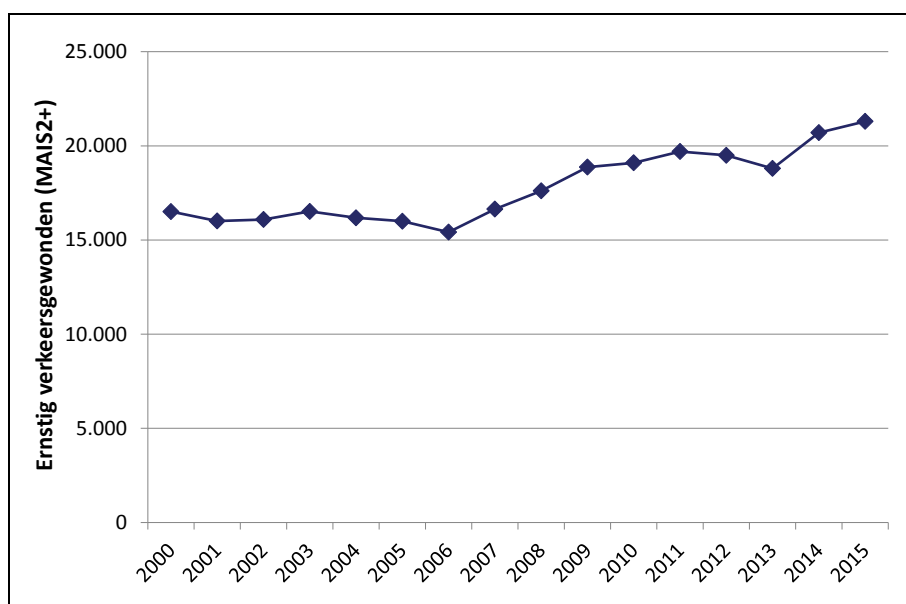
Ten opzichte van 2014 is het aantal EVG in 2015 met 3% toegenomen tot circa 21.300. Deze toename deed zich zowel voor in de relatief lichtere letselernstklasse MAIS2 (+2%) als in de relatief zwaardere letselernstklasse MAIS3+ (+4%). Net als in het voorgaande jaar, is het ook in 2015 niet mogelijk om van het totale aantal ernstig verkeersgewonden een onderverdeling te maken in verschillende vervoerswijzen. Dat komt doordat van een groot aantal slachtoffers (41%) de vervoerswijze niet bekend is in BRON. Dat geldt in 2015 bovendien ook vaak voor de 'tegenpartij' van het

¹ AIS staat voor Abbreviated Injury Scale. De waarde van een letsel op deze schaal representeert de ernst van het letsel. De waarde van de Maximum AIS (MAIS) representeert het ernstigste letsel bij een slachtoffer. De MAIS loopt van 1 (licht letsel) tot 6 (maximaal). De AIS is opgesteld door de Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; www.aaam.org) en wordt door de EU aanbevolen als indicator van letselernst in verkeersongevallen.

² BRON: Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, de politieregistratie van verkeersongevallen.

³ LBZ: Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiscare, de registratie van ziekenhuizen. De LBZ volgt sinds 2013 de LMR (Landelijke Medische Registratie) op.

slachtoffer. Dit is een ongewenste ontwikkeling: het beperkt het inzicht in de verkeersonveiligheid.



Afbeelding: Aantal ernstig verkeersgewonden in 2000-2015.

We kunnen wel de ontwikkelingen van afzonderlijke groepen slachtoffers in kaart brengen. Hiervoor maken we gebruik van de in de LBZ geregistreerde patiënten met ernstig verkeersletsel (MAIS2+). Dit zijn er in het ontslagjaar 2015 20.411. Het is onzeker of de hierin ontbrekende slachtoffers (circa 1.000) goed worden gerepresenteerd. Deze onzekerheid betekent dat de gegevens over nadere onderverdelingen behoedzaam moet worden geïnterpreteerd. Als we niettemin afgaan op de ontwikkeling van de LBZ-geregistreerde aantallen, lijkt de stijging zich over de gehele linie voor te doen (zowel motorvoertuig-ongevallen als ongevallen zonder motorvoertuig). Dit uit zich in een gelijkblijvend aandeel ongevallen met motorvoertuigen (circa 47%) en met niet-motorvoertuigen (circa 53%).

Monitor verkeersveiligheid

In de *Monitor verkeersveiligheid* voert SWOV gedetailleerde analyses uit om deze en andere ontwikkelingen te duiden. De resultaten hiervan worden beschreven in het monitorrapport van Korving et al. (2016), dat gelijktijdig zal verschijnen.

Minder nauwkeurig

De schatting van het aantal EVG bevatte tot en met 2009 nog gegevens over de onderverdeling naar ernstklasse, regio en vervoerswijze. De schatting is echter sinds 2010 om drie redenen minder nauwkeurig geworden:

- de overgang van ziekenhuizen op een ander coderingssysteem (van ICD9-CM naar ICD10⁴);
- een achteruitgang in de registratie van slachtoffers in BRON;
- een minder compleet LBZ-bestand.

⁴ ICD10: International Classification of Diseases (versie 10).

Onderzoeksmethode

De methode om het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015 te schatten, is in grote lijnen dezelfde als vorig jaar. Het meest praktische verschil is dat de selectie uit het LBZ-bestand niet meer rechtstreeks aan SWOV mag worden geleverd (vanwege de privacywetgeving). Daarom zijn de data dit keer aangeleverd aan het CBS, en is vrijwel het hele SWOV-onderzoek uitgevoerd in de beveiligde on-site-omgeving van het CBS. Ook moest een oplossing worden gevonden voor de ontbrekende informatie over de vervoerswijze van slachtoffer en tegenpartij in BRON.

Door de verminderde nauwkeurigheid van de schatting sinds 2009 wordt er met terugwerkende kracht alleen nog beperkt gestratificeerd naar ernstklasse (MAIS2 en MAIS3+) en vervoerswijze (motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen). Door deze maatregel blijft het mogelijk om een consistente reeks te produceren, maar zijn stratificaties naar andere variabelen helaas niet meer mogelijk.

Politierregistratie verbetert, kwaliteit invoer blijft achter

De invoering van het registratiesysteem KenmerkenmeldingPLUS bij de politie (in 2013), heeft voor het derde jaar op rij geleid tot een toename van het aantal goede koppelingen tussen BRON- en LBZ-records. Toch blijft de kwaliteit van de koppelingen nog te laag. Bepaalde velden ontbreken in BRON (ziekenhuisnaam, vervoerswijzen en andere kenmerken), terwijl die wel nodig zijn voor een goede koppeling en berekening van het aantal ernstig verkeersgewonden. Daardoor is het ook nog steeds niet mogelijk om meer onderverdelingen te maken in het aantal ernstig verkeersgewonden. Hiervoor zal de kwaliteit van de registratie, en vooral de kwaliteit van de invoer verder moeten verbeteren.

Ook de ziekenhuisregistratie verbetert

De LBZ is de laatste jaren steeds completer geworden. In 2015 ontbreekt minder dan 1% van de klinische opnamen. De nieuwe codeerinstructie in ziekenhuizen, met betrekking tot het registreren van externe oorzaken (DHD ICD10 codeadviezen (2015)), lijkt bij de meeste ziekenhuizen goed te werken. In 2015 worden slachtoffers onder motorrijders weer apart geregistreerd. Ook is het nu mogelijk om onderscheid te maken tussen bromfiets en snorfiets en tussen racefiets en elektrische fiets (voor zover informatie daarover beschikbaar is in het medisch dossier).

Gegevens van ambulanceritten

Een ander initiatief om meer inzicht te krijgen in de verkeersonveiligheid, is het ontsluiten van gegevens van ambulanceritten voor verkeersveiligheids-onderzoek. Dit initiatief is in 2013 gestart door het ministerie van Infrastructuur en Milieu, in samenwerking met het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de dienst Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) van Rijkswaterstaat en SWOV. Dit heeft in het najaar van 2015 geleid tot een database met geanonimiseerde ongevals- en patiëntgegevens van spoedeisende ambulanceritten in de periode 2009-2012. Omdat deze database nog geen ambulancegegevens bevat van na 2012, kunnen we deze database nog niet benutten voor aanvullende analyses.

Summary

Serious road injuries 2015; Estimate of the number of serious road injuries in 2015

Slight increase in serious road injuries in 2015

The number of serious road injuries (SRI) in 2015 has been estimated at 21 300. This is 600 higher (+3%) than the estimate of the number of SRI in 2014.

Definition serious road injury

The number of serious road injuries is an important road safety indicator. Since 2010, a serious road injury is defined as follows in the Netherlands:

A serious road injury is a road crash casualty who has been admitted to hospital with a minimum injury severity of 2, expressed in MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score⁵), and who also did not die of the consequences within 30 days after the crash.

No register is available in which all serious road injuries are registered. Since 2008, the number of serious road injuries is therefore determined by comparing the data in two different data sources: BRON⁶ (police registration) and the LBZ⁷ (hospital discharge data). All serious traffic injuries are assumed to occur in the LBZ.

The method to determine the number of serious road injuries consists of three steps:

1. linking BRON and LBZ;
2. a correction for incompleteness of the LBZ and for crashes that did not occur on a public road;
3. a correction for misclassifications in the LBZ. Not all road crash casualties can be identified in the LBZ, because sometimes a wrong external cause is encoded.

A 3% increase

Compared to 2014, the number of SRI in 2015 increased with 3% to approximately 21 300. This increase occurred both in the relatively lighter injury severity category MAIS2 (+ 2%) and in the relatively heavier injury severity category MAIS3+ (+ 4%). Like in the preceding year, it is also not possible in 2015 to make a distribution of the total number of serious road injuries by mode of transport. This is due to the fact that for a large number of casualties (41%) the mode of transport has not been registered in BRON.

⁵ AIS is short for Abbreviated Injury Scale. The value of an injury on this scale indicates the severity of that injury. The value of the Maximum AIS (MAIS) represents the most serious injury a casualty has sustained. The MAIS ranges from 1 (slight injury) to 6 (maximum). The AIS has been designed by the Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; www.aaam.org) and is recommended by the EU as the indicator of injury severity due to road traffic crashes.

⁶ BRON: Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, the police registration of road traffic crashes.

⁷ LBZ: Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg, the hospital registration. In 2013, the LBZ replaced the LMR (Landelijke Medische Registratie).

Moreover, in 2015 this is often also the case for the crash opponent of the casualty. This is an undesirable development: it limits the insight in road safety problems.

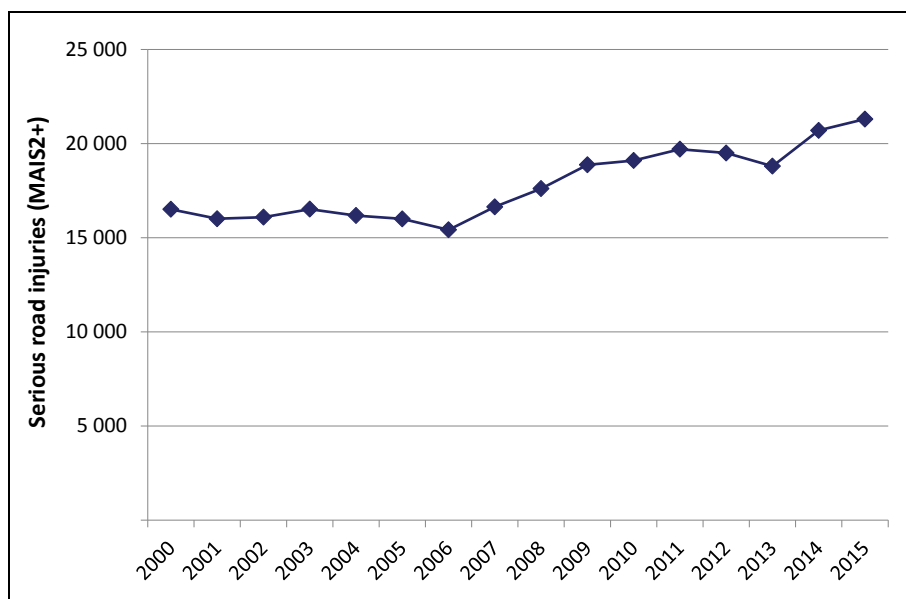


Figure: Number of serious road injuries in 2000-2015.

We can, however, give insight in the developments of individual groups of casualties. For this, we use the patients who are registered in the LBZ with serious traffic injury (MAIS2+). In the year 2015, 20,411 patients in this category were discharged from hospital. It is uncertain whether the unobserved casualties (around 1,000) are represented correctly. This uncertainty means that in further distributions the data should be interpreted with caution. If we nevertheless rely on the development of the numbers registered in LBZ, the increase seems to occur for all categories (both for crashes with motor vehicles and for crashes without motor vehicles). This is expressed by a constant proportion of crashes involving motor vehicles (approximately 47%) and crashes not involving motor vehicles (approximately 53%).

Road Safety Monitor

In the *Road Safety Monitor* SWOV carries out detailed analyses to interpret these and other developments. The results will be described in the monitor report of Korving et al. (2016), which will be published simultaneously.

Less accurate

Until the year 2010 the estimate of the number of SRI also contained data about the distribution by the category of severity, region and mode of transport. Since 2010, however, the estimate has become less accurate for three reasons:

- the transition by hospitals to a different encoding system (from ICD9-CM to ICD10⁸);
- a decline in the registration of casualties in BRON;
- a less complete LBZ file.

⁸ ICD10: International Classification of Diseases (version 10).

Research method

The method used to estimate the number of serious road injuries in 2015 is largely the same as last year. The most practical difference is that the selection from the LBZ database could not be handed over to SWOV directly, due to privacy legislation. For this reason the data were provided to Statistics Netherlands this time, and nearly all of the SWOV research was carried out in the secure on-site environment of Statistics Netherlands (CBS). A solution also had to be found for the missing information in BRON about the modes of transport of both casualty and crash opponent.

Due to the reduced accuracy of the estimation since 2009, there is only limited stratification for severity category (MAIS2 and MAIS3+) and mode of transport (motor vehicle crashes and non-motor vehicle crashes). This is done retrospectively and it is therefore possible to produce a consistent series. However, stratifications for other variables are unfortunately no longer possible.

Police registration improves, quality of the input falls short

For the third year in a row, the introduction of the registration system KenmerkenmeldingPLUS at the police force (in 2013), has led to an increase in the number of correct matches between BRON records and LBZ records. Nevertheless, the quality of the matches is still insufficient. Certain fields are missing in BRON (hospital name, transport modes and other characteristics), while these are necessary for a correct link and for calculating the number of serious road injuries. Thereby, it is still not possible to make more distributions in the number of serious traffic injuries. This requires further improvement of the quality of the registration, and especially of the quality the input.

The hospital registration also improves

In recent years, the LBZ has become more and more complete. In 2015 less than 1% of clinical admissions are missing. The new coding instruction in hospitals, with regard to the registration of external causes (DHD ICD10 coding advice (2015)), seems to work well in most hospitals. In 2015, casualties among motorcycle riders are registered separately again. Also it is now possible to distinguish between moped and light moped, and between racing bike and pedelec (as far as information is present in the medical record).

Data of ambulance rides

Another initiative to gain more insight in road safety problems is making data from ambulance rides available for road safety research. In 2013, this initiative was started by the Ministry of Infrastructure and the Environment, in collaboration with RIVM (National Institute for Public Health), Rijkswaterstaat Water, Traffic and Living environment (WVL) and SWOV. In the autumn of 2015 this has led to a database of anonymised crash and patient data of emergency ambulance rides in the period 2009-2012. Because this database does not yet contain data of years after 2012, we cannot yet use this database for additional analyses.

Inhoud

1. Inleiding	10	
1.1. Achtergrond	11	
1.2. Doelstelling en leeswijzer	12	
2. Basisgegevens en methode	13	
2.1. Stap 1: De basisbestanden	15	
2.1.1. BRON-bestand	15	
2.1.2. LBZ-bestand	17	
2.2. Stap 2: Bewerking van de LBZ-database en de BRON-database	18	
2.2.1. Bewerkingen op de BRON gegevens	19	
2.2.2. Ontdubbeling van het LBZ-bestand	19	
2.2.3. Verwijdering van gegenereerde LBZ-records	21	
2.2.4. ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie	22	
2.2.5. Bepaling en correctie MAIS-scores	24	
2.3. Stap 3: Database met koppelvariabelen	26	
2.4. Stap 4: koppeling van de slachtoffer- en patiëntrecords	27	
2.5. Stap 5: Toepassing van de weegfactoren	27	
2.6. Stap 6: Correctie voor codeerfouten	30	
2.7. Stap 7: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden	31	
2.8. Stap 8: Bepaling van gewichten voor LBZ en BRON	31	
2.9. Samenvatting: belangrijkste wijzigingen in de methode	32	
3. Resultaten	33	
3.1. Koppeling LBZ en BRON	33	
3.2. De Matrix NM23+	37	
3.3. Bepaling aantal EVG 2015	39	
3.4. Weegfactoren op recordniveau	42	
4. Conclusie, discussie en aanbevelingen	44	
4.1. Belangrijkste uitkomsten	44	
4.2. Discussie 'Vervoerswijze onbekend' in BRON	45	
4.3. Wijzigingen in de methode en de gegevensbronnen	46	
4.4. Betrouwbaarheid van de resultaten	47	
4.5. Aanbevelingen	48	
4.5.1. Aanbevelingen voor dataverzameling	48	
4.5.2. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	50	
4.5.3. Aanbevelingen voor het gebruik van het aantal EVG voor analyses	51	
Literatuur	52	
Bijlage 1	Aantal patiënten in aangeleverd LBZ-bestand	55
Bijlage 2	Correctiefactoren voor incomplete LBZ-records	56
Bijlage 3	Resultaat koppeling BRON- aan LBZ-records	60
Bijlage 4	Afstanden goed gekoppelde records 2014-2015	61
Bijlage 5	Gewogen koppelresultaten 2013-2015	62
Bijlage 6	Parameterschattingen	64

1. Inleiding

Aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zijn belangrijke indicatoren voor de verkeersonveiligheid. De doelstellingen voor de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2020 zijn:

- minder dan 500 verkeersdoden;
- minder dan 10.600 ernstig verkeersgewonden (EVG).

Ieder jaar monitort SWOV hoe de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zich ontwikkelen (zie bijvoorbeeld De Groot-Mesken, Duivenvoorden & Goldenbeld, 2015). Daarbij onderzoekt SWOV eens in de vier jaar of de doelstellingen haalbaar zijn bij uitvoering van het lopende en geplande verkeersveiligheidsbeleid of dat aanvullende maatregelen nodig zijn (zie bijvoorbeeld Weijermars en Stipdonk, 2015). Om goed te kunnen monitoren, is informatie nodig over de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden en over de kenmerken van deze slachtoffers.

Definities: verkeersdode en verkeersgewonde

Een *verkeersdode* is gedefinieerd als iemand die binnen 30 dagen na een verkeersongeval overlijdt aan de gevolgen ervan. Het aantal verkeersdoden wordt jaarlijks bepaald door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) op basis van de verkeersongevallenregistratie van de politie (BRON), gegevens uit justitiële dossiers en gegevens over niet-natuurlijke doodsoorzaken.

Een *ernstig verkeersgewonde* (EVG) is in Nederland gedefinieerd als:

Een slachtoffer dat als gevolg van een verkeersongeval is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst uitgedrukt in MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score⁹) van ten minste 2, en dat bovendien niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval.

Deze definitie is in 2010 ingevoerd en vervangt de indicator *ziekenhuisgewonde*. Een ziekenhuisgewonde was gedefinieerd als een slachtoffer dat ten minste 24 uur in het ziekenhuis is opgenomen na een verkeersongeval en niet binnen 30 dagen is overleden aan de gevolgen van de verwondingen. De nieuwe definitie was nodig omdat een toenemend aantal verkeersslachtoffers met gering letsel toch ter observatie werd opgenomen (Reurings, 2010). Daarbij is besloten dat de berekening van het aantal ernstig verkeersgewonden gebaseerd moest worden op gegevens van zowel BRON als LBZ, omdat het voor de politie niet altijd mogelijk is om vast te stellen in welke mate een slachtoffer gewond is.

⁹ AIS staat voor Abbreviated Injury Scale. De waarde van een letsel op deze schaal representeert de ernst van het letsel. De waarde van de Maximum AIS (MAIS) representeert het ernstigste letsel bij een slachtoffer. De MAIS loopt van 1 (licht letsel) tot 6 (maximaal). De AIS is opgesteld door de Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; www.aaam.org) en wordt door de EU aanbevolen als indicator van letselernst in verkeersongevallen.

1.1. Achtergrond

Koppeling tussen BRON en LBZ

Er is geen register waarin alle ernstig verkeersgewonden zijn geregistreerd. Sinds 2008 wordt het aantal ernstig verkeersgewonden daarom bepaald door de gegevens uit twee databronnen met elkaar te vergelijken:

- BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, de politieregistratie van verkeersongevallen);
- LBZ (Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg, de registratie van ziekenhuisopnamen).

De LBZ is in 2013 geïntroduceerd en vervangt de LMR (Landelijke Medische Registratie), waarin ziekenhuisopnamen tot en met 2012 geregistreerd werden. Voor de leesbaarheid spreken we in dit rapport van LBZ voor de ziekenhuisregistratie in de hele periode 1993-2015.

De koppeling tussen BRON en LBZ is nodig omdat er met alleen BRON onvoldoende duidelijkheid is over de letselnst en omdat er met alleen LBZ onvoldoende bekend is over de ongevalskenmerken van de slachtoffers. Op basis van deze methode (de koppeling BRON-LBZ) en definitie heeft SWOV met terugwerkende kracht gegevens over het aantal EVG vanaf 1993 in kaart gebracht (Reurings & Bos, 2009). Naast het totaal aantal ernstig verkeersgewonden werden ook voor ieder jaar subtotalen bepaald voor het aantal slachtoffers per regio, per ernstklasse van het letsel en per vervoerswijze.

Conversie van letselcoderingssysteem

Na 2009 ging de kwaliteit van de basisgegevens sterk achteruit en werd het moeilijker om een goede schatting van het aantal EVG te maken. Dat had een aantal oorzaken. Ten eerste werden steeds minder slachtoffers geregistreerd in BRON en werd ook de LMR incompleter. Ten tweede zijn de meeste ziekenhuizen in de afgelopen jaren overgegaan op de nieuwe versie van het letselcoderingssysteem: van de International Classification of Diseases versie 9 (ICD9-CM) naar ICD10. Door deze overgang moesten de verkeersslachtoffers binnen het aangeleverde bestand op een andere manier worden geselecteerd.

Deze ontwikkelingen gingen ten koste van zowel de onderverdeling naar subcategorieën (zoals vervoerswijze, letselnst, leeftijd, geslacht en regio) als de nauwkeurigheid van het geschatte totale aantal slachtoffers. Daarom heeft SWOV de letselgegevens die in ICD10 zijn gecodeerd, geconverteerd naar ICD9. Daardoor kunnen de LBZ-gegevens van 2012-2015 nauwkeuriger worden vergeleken met die van voorgaande jaren (zie *Paragraaf 2.2.5*).

Door de verminderde nauwkeurigheid van de schatting sinds 2009 wordt er in de berekening van het aantal EVG alleen nog beperkt gestratificeerd naar ernstklasse (MAIS2 en MAIS3+) en vervoerswijze (motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen). Hierdoor blijft het mogelijk om consistente reeksen te publiceren.

Verbeterde politie- en ziekenhuisregistratie

Vanaf 2013 verbetert qua aantal zowel de politieregistratie als de ziekenhuisregistratie. De invoering van het registratiesysteem KenmerkenmeldingPLUS bij de politie, heeft voor het derde jaar op rij geleid tot een toename van het

aantal goede koppelingen tussen BRON- en LBZ-records. Een ander initiatief is STAR (Smart Traffic Accident Reporting), waarbij betrokkenen via een app op de smartphone zelf een letsel- of schadeongeval kunnen melden bij de verzekeraar (Mobiel Schademelden, 2016). De niet-privacygevoelige informatie komt beschikbaar voor veiligheidsonderzoek (STAR, 2016). De politie gebruikt zelf sinds medio 2014 MEOS (Mobiel Effectiever Op Straat) en gaat daarin ook de verkeersongevallen vastleggen. Als er proces-verbaal opgemaakt moet worden, dan wordt deze STAR/MEOS-melding opgepakt in het registratiesysteem van de politie (de Basisvoorziening Handhaving, BVH) en verder afgehandeld.

Ook de ziekenhuisregistratie is verbeterd. De LBZ is de laatste jaren steeds completer geworden, en in de meeste ziekenhuizen is ICD10 inmiddels ingevoerd.

1.2. Doelstelling en leeswijzer

Dit rapport bespreekt de schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015. Het volgende hoofdstuk (*Hoofdstuk 2*) geeft een overzicht van de gehanteerde methode. In *Hoofdstuk 3* volgen de belangrijkste resultaten van de schatting. Het rapport eindigt met de conclusies, discussie en aanbevelingen voor vervolgonderzoek (*Hoofdstuk 4*).

2. Basisgegevens en methode

In het vorige hoofdstuk zagen we dat een ernstig verkeersgewonde (EVG) wordt gedefinieerd als een slachtoffer dat na een verkeersongeval is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst van ten minste MAIS=2, en dat niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval.

Het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) wordt bepaald op basis van de koppeling van twee gegevensbronnen:

1. BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, de politieregistratie van verkeersongevallen);
2. LBZ (Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg, gegevens van ziekenhuisopnamen).

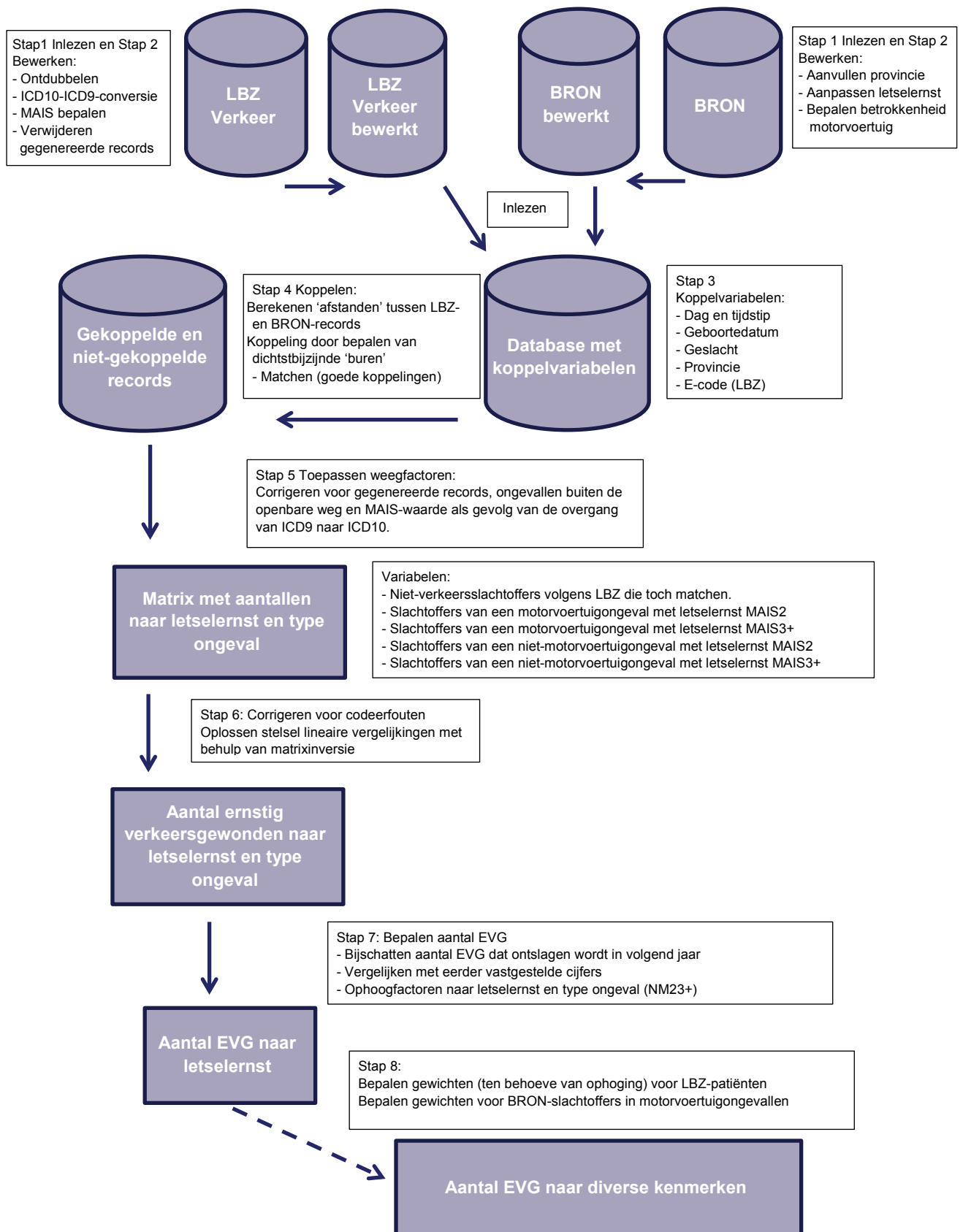
Dit hoofdstuk geeft een globale omschrijving van deze twee basisbestanden en van de methode om ze aan elkaar te koppelen. Gedetailleerde informatie over de methode en de bronnen is te vinden in Reurings & Bos (2009; 2011). De tekst in dit hoofdstuk is grotendeels gebaseerd op het SWOV-rapport van vorig jaar (*Ernstig verkeersgewonden 2014*) en is waar nodig geactualiseerd.

Afbeelding 2.1 geeft een schematisch overzicht van het proces om het aantal EVG te schatten. De acht stappen in dit overzicht verwijzen naar de acht stappen van het koppelingsproces. Deze bespreken wij in het vervolg van dit hoofdstuk.

Privacywet: onderzoek uitgevoerd bij CBS

De werkwijze wijkt op een aantal punten iets af van de werkwijze van vorige jaren. Sinds dit jaar verstrekt de beheerder van ziekenhuisgegevens, Dutch Hospital Data (DHD), de LBZ-data niet meer rechtstreeks aan SWOV (vanwege de Wet bescherming persoonsgegevens). Daarom zijn de data dit keer aangeleverd aan het CBS (volgens de (ongewijzigde) specificaties van SWOV) en zijn deze verwerkt in de beveiligde on-site-omgeving van het CBS. Hiervoor heeft SWOV ook de BRON-bestanden van de jaren 2013-2015 aan het CBS aangeleverd, alsmede het LBZ-bestand van 2014. SWOV mag hierna vervolgens wel beschikken over de geaggregeerde uitkomsten, omdat deze geen informatie bevatten die kunnen worden herleid tot personen of instellingen. Met behulp van deze uitkomsten (outputtabellen) kan SWOV vrijwel zonder aanpassingen in de methode de jaarlijkse bepaling van het aantal EVG uitvoeren en de resultaten ten behoeve van het verkeersveiligheidsbeleid blijven rapporteren.

Om te controleren of het proces bij het CBS consistent is met de 'oude' SWOV-methode, hebben we de methode bij het CBS toegepast op zowel 2014 als 2015. Andere kleine verschillen ten opzichte van vorige jaren zijn de iets andere wijze van ontdebellen van de LBZ (de verwijdering van dubbele records van één patiënt), de bijschatting van incompleteit en (M)AIS-bepaling in de LBZ, en de voorbereiding op het BRON-bestand.



Afbeelding 2.1. Schematisch overzicht van de stappen ter bepaling van het aantal EVG.

De beschikbaarheid van de LBZ 2015, waarin patiënten voorkomen die in 2014 een ongeval hadden en ontslagen werden in 2015, leidt tot nieuwe koppelingen en niet gekoppelde verkeersslachtoffers in 2014. Dit leidt tot kleine verschillen, waarvoor in stap 7 gecorrigeerd werd (zie *Afbeelding 2.1*). Het aantal EVG in 2014 dat uit deze berekeningen volgt, wijkt dus per definitie iets af van het eerder vastgestelde aantal EVG (20.700). Alleen bij een groot en significant verschil is er aanleiding dit vastgestelde cijfer te herzien. Dat bleek niet het geval.

2.1. Stap 1: De basisbestanden

De eerste stap om het aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) te bepalen, is het inlezen van de databases van BRON en de LBZ.

2.1.1. BRON-bestand

Het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON), bevat de door de politie geregistreerde verkeersongevallen. De politie stuurt deze naar het ministerie van Infrastructuur en Milieu, waarna de CIV (Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening) controleert of ze voldoen aan de definitie van een verkeersongeval, en opneemt in een database. BRON bevat variabelen die aangeven of een verkeersslachtoffer volgens de politie naar een ziekenhuis vervoerd is, en zo ja naar welk ziekenhuis en of het slachtoffer daar vervolgens is opgenomen.

In de koppelprocedure – de vergelijking van data uit BRON en LBZ – worden niet alleen de geregistreerde slachtoffers meegenomen, maar ook de geregistreerde bestuurders die betrokken zijn bij letselongevallen maar die niet zelf gewond zijn geraakt. Het is namelijk mogelijk dat een bestuurder uit deze groep bij de registratie is verwisseld met een betrokkene die wel gewond is geraakt, of dat een aanvankelijk lichte aanrijding uiteindelijk toch tot een ziekenhuisopname leidt.

Verder zien we in de koppeling regelmatig betrokkenen of lichtgewonden die in de LBZ wel als verkeersslachtoffer zijn opgenomen, maar in BRON niet. Dit is niet verwonderlijk: de politieagent is – als niet-medicus – niet altijd goed in staat om de ernst van het letsel te beoordelen. Bestuurders van ongevallen met uitsluitend materiële schade worden niet meegenomen, omdat de kans op een onterechte koppeling waarschijnlijk groter is dan de kans op een gemiste koppeling die terecht zou zijn geweest.

Registratiegraad

De registratiegraad van EVG in BRON is in de periode 1993-2009 gedaald. De registratiegraad verschilt aanzienlijk tussen slachtoffers bij ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken waren en bij ongevallen waarbij geen motorvoertuigen betrokken waren. De registratiegraad van slachtoffers bij motorvoertuigongevallen is afgenomen van 74% in 1993 tot 52% in 2009 (Reurings & Bos, 2011). De registratiegraad van slachtoffers bij niet-motorvoertuigongevallen was alle jaren lager dan 10% (vergelijk Reurings & Bos, 2009). Terwijl het aantal ernstig verkeersgewonden sinds 2006 is toegenomen, is het aantal in BRON geregistreerde slachtoffers sterk afgenomen, omdat de politie alleen nog bij een klein deel van de ongevallen een proces-verbaal opmaakt. Daardoor is de registratiegraad vanaf 2010 laag.

Het aantal in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers, zoals geregistreerd in BRON, is in 2010 meer dan gehalveerd ten opzichte van 2008 en is in 2011 opnieuw meer dan gehalveerd ten opzichte van 2010 (zie *Tabel 2.1*). In 2012 is de registratie niet verder afgenomen en in 2013 en 2014 is deze weer verbeterd.

In 2015 leek het er aanvankelijk op dat het aantal geregistreerde ziekenhuisopnamen fors was toegenomen tot ruim 13.000. Bij navragen bleek echter dat een groot aantal van deze slachtoffers (circa 10.000) ten onterechte het kenmerk 'ziekenhuisopname' had gekregen: dat veld ('opgenomen in een ziekenhuis') kan in het politieregistratiesysteem niet worden ingevuld bij een KenmerkenmeldingPLUS (alleen in een proces-verbaal), en blijkbaar wordt het ontbreken daarvan geïnterpreteerd als 'ja'. Daarom zijn deze data vóór de koppeling aan de LBZ gewijzigd in: 'naar ziekenhuis, opname onbekend'.

Ernst volgens politie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Overleden ter plaatse/zelfde dag	523	483	427	389	420	351	349	382
Later overleden, na 1-30 dagen	154	161	110	157	142	125	127	149
Ziekenhuisopname	9.310	7.027	4.118	1.825	2.313	2.425	2.115	3.454
SEH, geen opname	9.078	9.084	5.028	2.201	2.174	2.056	414	18
SEH, opname onbekend	200	964	1.175	852	209	3.592	7.263	10.049
Niet naar ziekenhuis	8.868	5.003	1.976	857	780	2.404	158	6.472
Ziekenhuis en opname onbekend	19	120	118	65	14	8	4.685	273
Niet-gewonde bestuurder in letselongeval	20.842	17.450	9.983	5.005	4.485	7.863	8.698	13.303
Som	48.944	40.292	22.935	11.351	10.537	18.824	23.809	34.100

Tabel 2.1. Aantal records uit BRON dat voor de koppeling met LBZ is geselecteerd, naar letselernst volgens de politie. Slachtoffers waarbij onvoldoende koppelgegevens bekend zijn, worden buiten beschouwing gelaten. Dit betreft gemiddeld 50 slachtoffers per jaar (0,2%) waarbij zowel het geslacht als de geboortedatum onbekend is.

Sinds 2013 is het aantal records in BRON sterk toegenomen, met name onder slachtoffers die volgens de politie wel naar de spoedeisende hulp (SEH) zijn gebracht, maar niet in een ziekenhuis zijn opgenomen. Daarbij moet echter een belangrijke kanttekening worden gemaakt: van deze slachtoffers is niet bekend naar welk ziekenhuis zij vervoerd zijn en in welke provincie dit ziekenhuis staat. Dat komt doordat de ziekenhuisnaam niet is opgenomen in het systeem van KenmerkenmeldingPLUS. Vanaf 2015 geldt dit probleem niet alleen voor de slachtoffers die naar de spoedeisende hulp worden vervoerd, maar ook voor de meeste ziekenhuisopnamen.

Voor een goede koppeling tussen BRON en LBZ is het van belang te weten in welke gemeente of provincie het ziekenhuis staat waarheen het slachtoffer vervoerd is of opgenomen is. In 2015 is van vrijwel alle geregistreerde slachtoffers (zie *Tabel 2.2*) het ziekenhuis onbekend. Daardoor is minder

zeker of een patiënt uit de ziekenhuisregistratie en een verkeersslachtoffer uit de politieregistratie één en dezelfde persoon zijn.

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ziekenhuisopname inclusief later overleden	Ziekenhuis bekend	9.395	7.142	4.197	1.943	2.434	2.531	1.608	146
	Ziekenhuis onbekend	69	46	31	39	21	19	634	3.457
	Percentage bekend	99%	99%	99%	98%	99%	99%	72%	4%
Spoedeisende hulp	Ziekenhuis bekend	8.950	9.402	5.837	2.813	2.257	1.950	409	19
	Ziekenhuis onbekend	328	646	366	240	126	3.743	7.268	10.048
	Percentage bekend	96%	94%	94%	92%	95%	34%	5%	0%

Tabel 2.2. Naar een ziekenhuis vervoerde slachtoffers waarbij een ziekenhuis is ingevuld in BRON.

2.1.2. LBZ-bestand

De Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg (LBZ) is de centrale registratie van alle ziekenhuisopnamen in Nederland. Het ontslagbestand van de LBZ bevat informatie over patiënten die uit een Nederlands ziekenhuis ontslagen zijn (inclusief overleden patiënten). Voor de koppeling en bepaling van het aantal EVG maakt SWOV gebruik van de records die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Om de verkeersselectie te bepalen, zijn records met een aantal zogeheten E-codes¹⁰ geselecteerd. Sommige van deze E-codes hebben specifiek betrekking op verkeersongevallen, andere E-codes betreffen bijvoorbeeld niet-gespecificeerde ongevallen en andere externe oorzaken. Om te kunnen corrigeren voor onjuist toegekende E-codes, worden alle geleverde records in de koppelingprocedure betrokken. Tabel 2.3 geeft een overzicht van de E-codes in de SWOV-selectie van de LBZ. In ICD10 (zie Paragraaf 1.1) betreft dit de reeks V 00-99 + W 00-03, 17-19, 22-25, 51, 74 + X 57-59, 81, 82, 84 + Y 03, 09, 15, 21, 31-34, 85-87, 89-91. Zie Bijlage 1 voor de aantallen per type ongeval.

¹⁰ Als een ziekenhuisopname het gevolg is geweest van een externe oorzaak, zoals een ongeval, wordt in de LBZ met een E-code het type externe oorzaak aangegeven. In ICD10 betreft dit een V (vervoersongevallen), W, X of Y-code.

Type ongevallen	E-codes (ICD9)
Verkeersongevallen met een motorvoertuig op de openbare weg	E810-816, E818, E819
Ongevallen met andere (niet-gemotoriseerde) voertuigen, niet noodzakelijk op de openbare weg	E826, E827, E829
Ongevallen zonder rijdend voertuig	E817, E828
Ongevallen met een rijdend motorvoertuig buiten de openbare weg	E820-E825
Spoorwegongevallen	E800-E807
Niet-gespecificeerde ongevallen	E928, E988
Niet-opzettelijke val	E880-E888
Overig, bestaande uit: - overige transportongevallen (scheepvaart, luchtvaart) - ongevallen veroorzaakt door vuur en vlammen - verdrinkingsongevallen - late gevolgen van niet-opzettelijke trauma - zelfmoord(poging) en niet elders classificeerbare ongevallen	E830-E848 E890-E899 E910 E929 E954, E958, E984

Tabel 2.3. E-codes die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen.

2.2. Stap 2: Bewerking van de LBZ-database en de BRON-database

Voordat de LBZ-database kan worden gekoppeld aan die van BRON, zijn eerst twee bewerkingen noodzakelijk:

- ontubbeling (zie *Paragraaf 2.2.2*);
- verwijdering van gegenereerde records (zie *Paragraaf 2.2.3*).

Daarnaast moet voor de schatting van het aantal EVG de letselernst van de relevante slachtoffers worden bepaald. Ook hiervoor zijn twee bewerkingen nodig:

- ICD10-ICD9-conversie en bepalen van de verkeersselectie (externe oorzaak; zie *Paragraaf 2.2.4*);
- bepaling en correctie van MAIS-scores (zie *Paragraaf 2.2.5*).

Van alle dubbele records wordt er tijdens het proces van ontubbeling logischerwijs één uit de LBZ-database verwijderd. De overige drie bewerkingen leiden tot drie weegfactoren:

1. Voor gegenereerde records moeten we compenseren met een ophoogfactor (*FactorGegenereerd*; zie *Paragraaf 2.2.3*).
2. Voor patiënten die in ICD10 zijn gecodeerd (zie *Paragraaf 1.1*), blijkt dat we iets anders moeten omgaan met ongevallen die niet op de openbare weg gebeurd lijken te zijn. We passen hiervoor ook een factor toe: *FactorNietopenbareweg* (zie *Paragraaf 2.2.4*).
3. Ten slotte blijkt de ernstscore van in ICD10 gecodeerde patiënten af te wijken van patiënten die in ICD9 gecodeerd zijn. Om hiervoor te corrigeren, bepalen we afhankelijk van de MAIS-score een derde factor: *Factor109* (zie *Paragraaf 2.2.5*).

Uiteindelijk heeft elk LBZ-record een totaalfactor die het product is van de drie bovengenoemde factoren. Deze factor wordt uiteindelijk in stap 5 toegepast.

Correctie LBZ 2014

In de LBZ-selectie van 2014 zat een foutje met betrekking tot de gemeente van het ziekenhuis: in 2.151 gevallen was een Tilburgs ziekenhuis opgegeven, terwijl dat Heerlen had moeten zijn. In de huidige koppeling en (her)bepaling van het aantal EVG heeft SWOV dat kunnen herstellen. Dit had ook gevolgen voor de incompleetheid per regio die met FactorGegenereerd gecorrigeerd wordt.

2.2.1. *Bewerkingen op de BRON gegevens*

Vóór de koppeling met het LBZ-bestand worden de BRON-gegevens bewerkt op drie variabelen: de provincie van het ziekenhuis, de indeling wel/geen motorvoertuig betrokken en de letselernst.

Ziekenhuisprovincie

In *Paragraaf 2.2.1* zagen we dat de ziekenhuisnaam niet als variabele is opgenomen in het systeem van KenmerkenmeldingPLUS. Daarom is in 2014 en in 2015 bij veel ziekenhuisopnamen geen provincie van het ziekenhuis bekend in BRON. We hebben daarom de provincie van het ongeval ingevuld als benadering voor de provincie van het ziekenhuis. Dit is gebeurd bij alle slachtoffers uit *Tabel 2.2* waarbij geen ziekenhuis bekend was.

Wel/geen motorvoertuig

In 2015 kon bij de verwerking van de ruwe politiegegevens niet eenduidig worden bepaald wat de relatie was tussen het slachtoffer en het voertuig waarmee deze aan het verkeer deelnam. Dit komt doordat in het registratiesysteem van de politie (de Basisvoorziening Handhaving, BVH) de *rol* van betrokkenen (slachtoffer, bestuurder van voertuig 1, et cetera) en de *zaak* (voertuig 1, voertuig 2) niet of onduidelijk aan elkaar gekoppeld waren. In BRON is in die gevallen bij de vervoerswijze 'geen partij' ingevuld. Omdat dit veld valt onder de categorie 'overige/onbekende motorvoertuigen', zijn relatief veel fietsers ten onrechte toegeschreven aan ongevallen met motorvoertuigen. Daarom hebben we voor de slachtoffers waarbij de vervoerswijze 'overig/onbekend' was en waarbij de tegenpartij geen motorvoertuig was, het kenmerk 'motorvoertuig betrokken' op 'nader te bepalen' gezet. Voor gekoppelde records hebben we deze laten afhangen van de vervoerswijze en de tegenpartij zoals die in LBZ zijn geregistreerd. Van slachtoffers die niet gekoppeld konden worden, wordt aangenomen dat ze tot de licht gewonden behoren. Dat daarbij de vervoerswijze onbekend blijft, is dus niet van belang om het aantal EVG te kunnen bepalen.

Letselernst

De bewerking die uitgevoerd is op de letselernst van BRON-slachtoffers, is verwerkt in de beschrijving van het BRON-bestand in *Paragraaf 2.1.1*.

2.2.2. *Ontdubbeling van het LBZ-bestand*

Voordat het LBZ-bestand wordt gekoppeld aan het BRON-bestand, moet het worden ontdubbeld. Dit houdt in dat vervolgonpnamen voor herhaalde of verschillende behandeling van dezelfde patiënt worden verwijderd. Het gaat hierbij om ongeveer 5% van alle geleverde LBZ-records.

De LBZ beschikt over een aantal variabelen die helpen bij het identificeren van deze vervolgonnamen.

- De variabele *Optel* geeft aan dat een patiënt in hetzelfde ziekenhuis eerder een behandeling voor dezelfde hoofddiagnose heeft ondergaan.
- De variabele *Heropname* geeft aan dat het een (al dan niet geplande) heropname betreft. Deze variabele is vanaf 2013 niet meer beschikbaar.
- De variabele *Herkomst* kan aangeven dat een patiënt uit een ander ziekenhuis afkomstig is (deze variabele is niet altijd gevuld).
- Om patiënten te detecteren die eerder in een *ander* ziekenhuis voor dezelfde diagnose zijn behandeld, vindt er nog een extra ontubbeling plaats op de aan ons geleverde bestanden. Hierbij wordt gezocht naar patiënten met dezelfde geboortedatum, geslacht en woongemeente die nogmaals worden opgenomen met dezelfde hoofddiagnose.

In voorgaande jaren werd de ontubbeling van de LBZ-records altijd gebaseerd op een periode van drie jaar. Sinds 2012 is dit echter niet meer goed mogelijk, omdat er nu rekening gehouden moet worden met verschillen in het codeersysteem en in het nieuwe LBZ-datamodel. Dit heeft tot gevolg dat we in 2012 zijn overgestapt op een ontubbeling over één jaar in plaats van drie. Op basis van een analyse van eerdere jaren constateren we dat deze beperkte ontubbeling kan leiden tot een kleine overschatting van ongeveer 2% van het totaal aantal EVG vanaf 2012 (zie *Tabel 2.4*).

Omdat het wel wenselijk is om over meer jaren te ontubbelen, heeft SWOV het bestand voor 2015 toch ontubbelde over twee jaren. Ontubbelen van 2014 over twee jaren was niet mogelijk, omdat het LBZ-bestand van 2013 niet beschikbaar was bij het CBS. Om de invloed daarvan te schatten, hebben we ook het effect onderzocht van een ontubbeling uitsluitend binnen het jaar zelf. Dat bleek in 2015 te leiden tot de verwijdering van 2,9% van de records; dat is 0,7% minder dan de 3,6% bij ontubbeling over twee jaar.

Jaar	Aantal jaren waarover is ontubbelde	Verwijderd door ontubbeling
2009	3	4,8%
2010	3	4,5%
2011	3	4,4%
2012	1	5,1%
2013	1	2,7%
2014	1	2,9%
2015	2	3,6%

Tabel 2.4. *Het aandeel van de records dat door ontubbeling wordt uitgesloten van koppeling.*

2.2.3. Verwijdering van gegenereerde LBZ-records

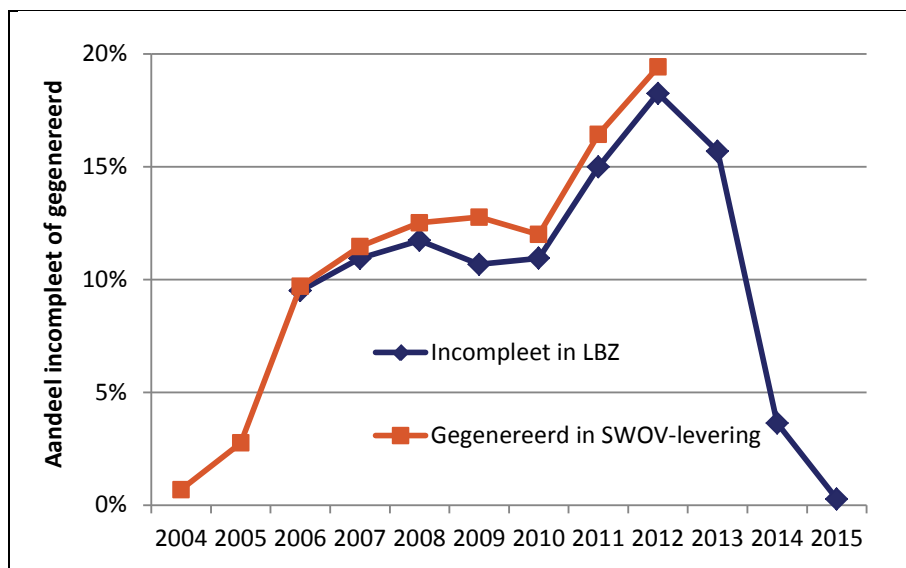
Sommige ziekenhuizen hebben de LBZ niet altijd volledig bijgehouden.¹¹ Het is wel bekend hoeveel patiënten opgenomen zijn geweest, maar er is geen informatie beschikbaar over de kenmerken van deze patiënten. De beheerder van de LBZ, de stichting Dutch Hospital Data (DHD), genereert records voor deze patiënten en wanneer de E-code binnen de SWOV-selectie valt, dan worden deze meegeleverd. Tot en met 2005 ging het om enkele honderden gegenereerde records per jaar, maar dit aantal is in de daaropvolgende jaren sterk opgelopen. Deze gegenereerde records worden voor de koppeling aan BRON uit de LBZ verwijderd, want de kenmerken in de koppelsleutel van individuele records komen niet overeen met kenmerken van werkelijk behandelde patiënten. In het schattingsproces volgend op de koppeling wordt wel gecorrigeerd voor het aantal gegenereerde records.

Vanaf 2013 worden geen records meer gegenereerd. In plaats daarvan heeft DHD aan SWOV het aantal incomplete records in het gehele LBZ-bestand meegedeeld (en niet alleen in de selectie voor SWOV met records die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen). Er hoeven dus vanaf 2013 ook geen gegenereerde records uit de SWOV-levering te worden verwijderd.

Nu de implementatie van ICD10 een feit is (zie *Paragraaf 2.1* en *Paragraaf 2.2.4*), neemt de deelname van de ziekenhuizen aan de LBZ verder toe. Het aantal incomplete records in 2015 was circa 0,7% van het totaal aantal klinische records in het LBZ-bestand (zie *Afbeelding 2.2*). Dit is het laagste aandeel in de periode 2007-2015, wat positief is. Voor de periode vóór 2007 zijn deze aantallen niet beschikbaar. Voor Dagopnamen en Langdurige observaties is het aantal incomplete records nog wel aanzienlijk. De meeste ernstig verkeersgewonden worden echter klinisch opgenomen.

In *Afbeelding 2.2* worden de beide aandelen gegenereerde records naast elkaar getoond. Ten opzichte van eerder bepaalde reeksen leidt het toepassen van factoren op basis van de gehele LBZ – in plaats van op de SWOV-selectie – dus tot een klein verschil. Het aandeel ligt gemiddeld 1% lager. In stap 7 leggen we uit hoe wij met deze afwijking zijn omgegaan.

¹¹ Dit heeft te maken met de administratieve lasten die ziekenhuizen ervoeren tijdens de invoering van de Diagnose-Behandel Combinatie (DBC) en de verwachte implementatie van ICD10. Nu deze administraties zijn ingevoerd is de LBZ weer een stuk completer.



Afbeelding 2.2. Incompleteheid van het LBZ-bestand als geheel, 2006-2015 en het aandeel gegeneerde records in de SWOV-levering van LBZ voor 2004-2012.

Bij de toepassing van de factoren om te corrigeren voor het aantal incomplete records, worden niet de totaalfactoren voor ieder jaar gebruikt, maar worden deze factoren bepaald voor elk van de 19 regio's ('kaderwetgebieden') waarin het ziekenhuis staat. Deze factoren zijn bepaald op basis van klinische opnamen. *Bijlage 2* geeft een overzicht van deze factoren.

2.2.4. ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie

De meeste ziekenhuizen zijn in de afgelopen jaren overgegaan op de nieuwe versie van het letselcoderingssysteem: van de International Classification of Diseases versie 9 (ICD9-CM) naar ICD10. Om de LBZ-gegevens van 2012-2015 te kunnen vergelijken met die van voorgaande jaren, is het noodzakelijk om de letselgegevens die in ICD10 zijn gecodeerd, te converteren naar de oude ICD9-codering. Om het effect van de overgang van ICD9 naar ICD10 te bepalen, heeft Bos (2014) een afzonderlijk onderzoek uitgevoerd. In deze paragraaf vatten we de resultaten van dat onderzoek samen.

Op basis van de jaren 2012 en 2013 heeft Bos (2014) analyses gemaakt van de ICD10-patiënten in de LBZ. Hierbij is onderzocht hoe diagnoses in ICD10 volgens de transformatie¹² in ICD9 terechtkomen. Hierbij is een onderscheid gemaakt in drie soorten diagnoses: ziekten, letsels en externe oorzaken. Bij deze vergelijking zijn alle patiënten die in ICD10 zijn gecodeerd (150.000 patiënten met 192.000 letsels), vergeleken met de ICD9-patiënten uit onze LBZ-leveringen over de jaren 1993-2013 (1.998.000 patiënten met 2.295.000 letsels).

¹² WHO-collaboration Centre, RIVM. ICD10 naar CVZ80 <http://www.rivm.nl/who-fig/ICD.htm>

De analyses van Bos (2014) leiden tot de volgende constatering:

- De selectie van verkeersslachtoffers op basis van hun externe oorzaak (V-code, of de geconverteerde E-code) is correct, met uitzondering van twee groepen:
 1. E827 (Ongevallen met andere (niet-gemotoriseerde) voertuigen niet noodzakelijk op de openbare weg). Het merendeel van de uit ICD10 afkomstige gevallen betreft vermoedelijk ruiters, die beschouwd worden als voetgangers en dus geen rijdend vervoermiddel betreffen. In ICD9 bestaat de groep E827 uit ongevallen met paard-en-wagen en zijn ruiters ingedeeld in de groep E828. Op basis van de aanbeveling in Bos (2014) is deze groep voor ICD10 uit de verkeersselectie weggelaten.
 2. E820-825 (ongevallen met betrokkenheid van een motorvoertuig buiten de openbare weg). Het aantal patiënten in deze groep is in ICD10 veel hoger dan gebruikelijk. Om consistent te blijven met het verleden, hebben we deze groep met een aparte weegfactor *FactorNietopenbareweg* toegevoegd aan de verkeersselectie.
- De aanduiding 'niet-verkeersongeval' vraagt om nader onderzoek. De LBZ-codeurs geven nu bij ongeveer een derde van de fietsers in een niet-motorvoertuigongeval aan dat het geen verkeersongeval betreft. Dat is veel meer dan tot nu toe werd aangenomen, want eerder werd altijd uitgegaan van 2,6% van de slachtoffers op een niet-openbare weg (zie Reurings, 2010). Deze 2,6% is gebaseerd op het gemiddelde aantal slachtoffers in het Letselinformatiesysteem (LIS) in de periode 1997-2008, dat is opgenomen in een ziekenhuis met een E-code gelijk aan E826. Het percentage van 2,6% geeft het aandeel hiervan dat een ongeval heeft gehad buiten de openbare weg.

Vooralsnog hebben we ook voor de ICD10-records aangehouden dat 2,6% van de slachtoffers op de niet-openbare weg valt. Dit gebeurt door de niet-gekoppelde records in deze groep een factor (*FactorNietopenbareweg*) 0,971 mee te geven. Deze factor wordt sinds 2013 tegelijkertijd toegepast met de overige factoren in stap 5 en niet meer apart in stap 7.

SWOV gaat er vanuit dat het verschil in aandelen slachtoffers in niet-verkeersongevallen, kan worden verklaard door een onjuiste interpretatie van de codeerinstruaties en definities, waarbij vooral enkelvoudige ongevallen vaak niet als verkeersongeval zijn gecodeerd. De codeurs zijn inmiddels opnieuw geïnstrueerd. De komende jaren moet blijken welk deel van de fietsongevallen uiteindelijk daadwerkelijk als niet-verkeersongeval gecodeerd wordt. Zolang nog niet duidelijk is of het aandeel een gevolg is van de codeerinstruaties of een echt verschil met eerdere jaren, blijven we een correctiefactor hanteren op basis van de 2,6% volgens Reurings (2010).

- De vervoerswijze in ICD10 kende tot 2015 geen onderscheid tussen bromfietsen/ snorfietsen enerzijds en motoren anderzijds. Daardoor kunnen we geen consistente reeks maken voor het aantal bromfiets- en motorslachtoffers. Dankzij een kleine modificatie in de codeerinstruaties aan ziekenhuizen is het sinds 1-1-2015 mogelijk om dit onderscheid weer wel te maken (DHD ICD10 codeadviezen, 2015). Hopelijk kunnen we de reeks daardoor weer vervolgen, zij het met een ontbrekende periode van drie jaar (de periode 2012-2014).

- De nieuwe codeerinstructie voorziet ook in het apart coderen van elektrische fiets, racefiets, snorfiets en bromfiets. Deze onderverdeling is voor de bepaling van het aantal EVG niet relevant en wordt hier verder niet besproken.

2.2.5. Bepaling en correctie MAIS-scores

Het LBZ-bestand wordt verrijkt met de zogenoemde MAIS-score. Deze score wordt per patiënt berekend op basis van alle letsels van de patiënt (met het programma ICDmap90 van de Johns Hopkins University, 1998). Dit gebeurt door van elk letsel de Abbreviated Injury Scale (AIS) te bepalen en daar vervolgens het maximum van te nemen (de MAIS). Hierbij wordt op dit moment nog gebruikgemaakt van de AIS1990-codering.

Er zijn sinds de 1990-versie diverse updates geweest van AIS (1998 en 2005) maar er is nog geen geschikte programmatuur om de ICD9- of ICD10-letsels naar deze AIS-versies om te zetten. In het Europese project SafetyCube (Pérez et al., 2016) is gekeken wat de invloed is van verschillende ICD- en AIS-versies en van de programmatuur voor de omzetting op het aantal MAIS3+-slachtoffers. Daaruit kwam het volgende naar voren:

- Het aantal MAIS3+ slachtoffers volgens AIS1990 en AIS1998 is vergelijkbaar.
- AIS2005 geeft ongeveer 10% lagere aantallen MAIS3+ dan AIS1990 en AIS1998.
- Er zijn programma's beschikbaar voor de omzetting van
 - ICD9 naar AIS1990, AIS1998;
 - ICD9 naar MAIS3+ (in AIS2005);
 - ICD10 naar AIS1998;
 - ICD10 naar MAIS3+ (in AIS2005).

Een omzetting van ICD9 naar AIS2005 bestaat dus niet voor MAIS2+. Het overstappen op de nieuwere AIS versie is daarom vooralsnog niet mogelijk. Als we AIS2005 toepassen, zal het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) waarschijnlijk lager zijn dan volgens de AIS1990-versie.

Een programma dat AIS1998 omzet in AIS2005 is recent beschikbaar gekomen ('Crosswalk', zie AAAM, 2016) maar is in het SafetyCube project nog niet onderzocht. Het is de bedoeling om over te gaan op AIS2005 zodra dat kan, en daarbij de bestanden vanaf 1993 zo consistent mogelijk mee te converteren zodat opnieuw een consistente reeks ontstaat.

Vooralsnog worden alle ICD10-records die sinds 2012 in de LMR/LBZ worden aangeleverd, geconverteerd naar ICD9 (zie *Paragraaf 1.1*). Bij de omzetting van ICD10- naar ICD9-letsels treedt er enig informatieverlies op, doordat deze kenmerken niet een-op-een op elkaar passen. Sommige verschillende letsels in de ICD10-codering converteren naar dezelfde ICD9-code, en voor veel ICD9-letsels is er geen overeenkomstig ICD10-letsel.

Circa 60% van de patiënten heeft één letsel. In dat geval is de AIS-waarde gelijk aan de MAIS-score. Voor patiënten met meer letsels wordt van alle letsels de AIS-ernst bepaald en wordt de hoogste waarde genomen. Hierdoor treedt er – gesommeerd over alle patiënten – een verschuiving op in de MAIS-verdeling die met name een groot effect heeft op het aantal

slachtoffers met een MAIS-score van 4 of meer. Dit kan gecorrigeerd worden door weegfactoren toe te passen.

Bos (2014) geeft de volgende aanbeveling voor correctie voor de nationale definitie (MAIS2+) en de internationale definitie (MAIS3+):

- Ernstig verkeersgewonden MAIS2+: een kleine correctie van 0,5% zou toegepast kunnen worden. Deze correctie is klein ten opzichte van de totale onzekerheid van het cijfer.
- MAIS3+:
 - Eenvoudig: een correctie van +5,3% is nodig op de aantallen MAIS3+.
 - Uitgebreid: het is ook mogelijk om MAIS3 te corrigeren met +0,5% en MAIS4+ met +31,6%. Om dit hogere aantal te compenseren – deze patiënten worden nu immers als MAIS2 geregistreerd – is het nodig om ook de aantallen MAIS2 te corrigeren en wel met –2,4%.

Om het aantal EVG in 2015 te bepalen, nemen we net als in vorige jaren de uitgebreide internationale aanbeveling over. Dit doen we omdat we niet alleen geïnteresseerd zijn in het aantal MAIS2+, maar ook willen weten hoe het aantal MAIS3 en MAIS4+ zich ontwikkelt.

Voor de schatting van het aantal EVG in 2012 tot en met 2015 wordt de ICD10-codering dus geconverteerd naar de ICD9-codering. Hierbij wordt in 2015 een factor (*Factor109*) gebruikt van 0,9748 voor MAIS2, 1,0033 voor MAIS3 en 1,3141 voor MAIS4+.

AIS2005 uitgesteld

Het was de bedoeling dat het aantal EVG vanaf 2015 werd bepaald op basis van de ICD10 (en afleiding van de (M)AIS-scores in de AIS2005) en dat de resultaten van de jaren met een ICD9-codering omgezet worden naar de ICD10-codering. Doordat de analyses nu bij het CBS moesten plaatsvinden, was het nog niet goed mogelijk om voorgaande jaren te corrigeren. Om de reeks consistent te houden, is besloten om ook voor de bepaling van het aantal EVG in 2015 de conversie van ICD-10 naar ICD-9 te hanteren en daarmee dus ook de overgang op AIS2005 uit te stellen.

ICDmap90

De bepaling van de ernst van de letsels van patiënten door middel van het programma ICDmap90 was bij het CBS niet mogelijk, omdat het programma oorspronkelijk voor MS-DOS ontwikkeld was, en hierdoor te oud is om in de CBS omgeving te draaien. We hebben dit opgelost door in eerste instantie bij SWOV de ernst (AIS) en het lichaamsdeel (ISS-body-region) van alle mogelijke letselcodes door dit programma te laten bepalen. Dit tussenresultaat hebben we vervolgens bij CBS gebruikt om zelf de AIS van alle letsels en de MAIS per patiënt te kunnen bepalen.

Er treden twee kleine verschillen op tussen de omzetting via ICDmap90 en de handmatige omzetting:

- Voor jongeren wordt bij bepaalde letsels door ICDmap90 een afwijkende letselernst aangegeven. Dit kan zowel een geringere ernst zijn als een zwaardere, of de letselernst kan voor de jongere onbekend zijn (AIS=9). Dit laatste komt soms voor als het letsel feitelijk niet bij jongeren kan voorkomen. In de letsels die zijn geconverteerd uit ICD10, wordt

soms toch zo'n letsel gevonden. Dit komt mede doordat de conversie ICD10→ ICD9 geen rekening houdt met leeftijd.

- In ICDmap90 wordt gecontroleerd op conflicterende letsels bij een patiënt. Zo is het bijvoorbeeld niet mogelijk om zowel hersenletsel met kort bewustzijnsverlies (850.1) te hebben en tegelijk ook hersenletsel met langdurig bewustzijnsverlies (850.3). In dat geval was een handmatige aanpassing nodig en werd ervoor gekozen om het lichtere letsel weg te laten. In de werkwijze bij het CBS wordt van alle letsels de ernst bepaald en wordt niet gekeken naar onderlinge conflicten tussen de letsels van een patiënt. Voor de bepaling van MAIS maakt dit geen verschil.

Ook voor de bepaling van de Injury Severity Score (ISS, de kwadraten-som van de drie ernstigste letsels *per lichaamsdeel*) maakt dit niet uit. Alleen voor de bepaling van de New Injury Severity Score (NISS, de kwadraten-som van de drie ernstigste letsels *ongeacht lichaamsdeel*) kan dit iets uitmaken, omdat het lichtere conflicterende letsel dan wel gewoon meedoet.

We hebben er tegelijk met deze wijziging voor gekozen om het aantal letsels per patiënt niet meer af te kappen bij 12 letsels, maar pas bij 20. Een zeer klein deel heeft meer dan 12 letsels en zeer zelden zit er bij deze extra letsels nog een letsel dat ernstiger is dan een voorafgaand letsel. Voor de bepaling van de (N)ISS maakt het iets uit, en het is ook relevant ook voor een analyse naar blijvend letsel die we in 2017 gaan uitvoeren. In een internationale studie (Pérez et al., 2016) is onderzocht of de beschikbaarheid van een gering aantal letsels in het ziekenhuisbestand effect heeft op het aantal ernstig gewonden. Sommige landen kunnen slechts beschikken over de hoofddiagnose, en omdat dat niet per definitie het ernstigste letsel is, kom je dan lager uit. In die studie is aangetoond dat het aantal MAIS3+ slachtoffers niet substantieel meer verandert als er 4, dan wel meer dan 4 letsels worden meegenomen in de bepaling van de MAIS.

In principe levert de nieuwe werkwijze dus voor de MAIS vergelijkbare resultaten op. De verdeling over de MAIS in het 2014 bestand bij het CBS komt dan ook vrijwel overeen met de MAIS-verdeling zoals we die vorig jaar bij SWOV hebben bepaald. We hebben er daarom vertrouwen in dat dit ook voor 2015 geldt en dat de uitkomsten goed vergelijkbaar zijn.

2.3. Stap 3: Database met koppelvariabelen

Van de bewerkte LBZ-database met verkeersrecords en de BRON-database leest SWOV vervolgens alle records in met daarin de volgende variabelen:

- dag en tijdstip van ongeval en opname;
- geboortedatum;
- geslacht;
- provincie van het ziekenhuis;
- uitwendige oorzaak (E-code of VWXY-code, alleen uit LBZ);
- letselernst (alleen uit BRON).

Daarnaast bevat elk record een unieke code waarmee na afloop van de koppeling voor de gekoppelde records de extra informatie van BRON en LBZ kan worden toegevoegd.

2.4. Stap 4: koppeling van de slachtoffer- en patiëntrecords

In deze stap vindt de daadwerkelijke koppeling plaats. Tijdens deze koppeling wordt gekeken welke records in de dataset exact of vrijwel gelijk zijn. Voor die records die bijna gelijk zijn, kijken we in hoeverre ze van elkaar afwijken. Dat gebeurt met een zogenaemde afstandsfunctie. Daarbij wordt voor elke afwijking tussen twee records een afstand berekend, waarna op basis van de som van deze afstanden per recordpaar (buren) wordt bekeken of het aannemelijk is dat dit paar het juiste paar is (zie Reurings & Bos, 2009; 2011).

De koppeling levert drie bestanden:

1. een bestand met goed gekoppelde records (de matches);
2. een restbestand met niet-gekoppelde BRON-records;
3. een restbestand met niet-gekoppelde LBZ-records.

Bestand 1: het bestand met de records die matchen (de doorsnede van beide bestanden)

Het bestand met goed gekoppelde records bevat alleen verkeersslachtoffers. De slachtoffers met een MAIS-score van 2 of hoger en die niet binnen 30 dagen zijn overleden, behoren tot de EVG. Binnen dit bestand onderscheiden we twee subgroepen:

- a) in de LBZ als verkeersongeval geregistreerd (E810-E829 minus enkele specifieke E-codes)
- b) de niet ten gevolge van verkeersongevallen geregistreerde slachtoffers die in de LBZ foutief waren gecodeerd (de overige externe oorzaken).

Bestand 2: de niet-gekoppelde BRON-records

BRON-records die niet aan een LBZ-record gekoppeld kunnen worden, beschouwen we als lichtgewonden. Als hier nog EVG tussen zitten (door het ontbreken van bruikbare records aan de LBZ-kant), wordt hiervoor gecorrigeerd door middel van een factor binnen de LBZ (*FactorGegenereerd*, zie *Paragraaf 2.2.3*).

Bestand 3: de niet-gekoppelde LBZ-records

LBZ-records met een externe oorzaak van een verkeersongeval (E810-E819 + E826-E829, minus E817 en E828) worden beschouwd als slachtoffers van een verkeersongeval. Alle overige externe oorzaken worden weggelaten. Hierop zijn twee uitzonderingen voor de in ICD10 gecodeerde records vanaf 2012: E827 (ruiters) wordt eveneens weggelaten, en E820-E825 (niet-openbare weg) worden (met weefactor) toegevoegd, zie *Paragraaf 2.2.4*.

Omdat de registratie van BRON niet compleet is, kunnen niet alle EVG uit de LBZ gekoppeld worden. Het restbestand met deze niet-gekoppelde LBZ-records bevat nog niet de patiënten die in de LBZ een verkeers-E-code hadden moeten krijgen maar foutief zijn gecodeerd. In stap 6 wordt de omvang van deze groep gekwantificeerd en toegevoegd aan dit bestand.

2.5. Stap 5: Toepassing van de weegfactoren

Na de koppeling wordt aan de hand van de goed gekoppelde records en niet-gekoppelde records een matrix gevuld. De aantallen moeten echter nog gecorrigeerd worden met de factoren die we in *Paragraaf 2.2* besproken hebben.

De matrix ziet er in vereenvoudigde vorm uit als in *Tabel 2.5*. Het hierboven genoemde bestand met de goed gekoppelde records (doorsnede) beslaat de eerste twee rijen. De eerste twee kolommen daarvan vormen het deel dat in de LBZ daadwerkelijk als verkeersongeval is geregistreerd (met motorvoertuig en zonder motorvoertuig). Het onderscheid naar betrokkenheid van een motorvoertuig is belangrijk omdat de registratiegraad van BRON voor deze twee groepen erg verschilt. De goed gekoppelde records die in de LBZ als niet-verkeersongevallen zijn geregistreerd, staan in de derde kolom van die eerste twee rijen (Geen VO = geen verkeersongeval).

Het LBZ-restbestand met de niet-gekoppelde verkeersongevallen levert twee cellen linksonder (voor de aantallen *Niet in BRON* weten we namelijk niet of er volgens de politie een motorvoertuig betrokken is geweest, dus die uitsplitsing kan niet gemaakt worden). Het deel dat uiteindelijk nog moet worden geschat, betreft de gearceerde cellen rechtsonder.

		In LBZ			
		Met mvtg	Zonder mvtg	Geen VO	SOM
Wel in BRON	Met mvtg	$M P_M (1-a_1-a_2)$ (1)	$M P_M a_1$ (2)	$M P_M a_2$ (3)	$P_M M$
	Zonder mvtg	$N P_N b_1$ (4)	$N P_N (1-b_1-b_2)$ (5)	$N P_N b_2$ (6)	$P_N N$
Niet in BRON	Met mvtg	$M (1-P_M) (1-a_1-a_2)$	$M (1-P_M) a_1$	$M (1-P_M) a_2$	$(1-P_M) M$
	Zonder mvtg	$N (1-P_N) b_1$ (7)	$N (1-P_N) (1-b_1-b_2)$ (8)	$N (1-P_N) b_2$	$(1-P_N) N$
SOM		$M (1-a_1-a_2) + N b_1$	$M a_1 + N (1-b_1-b_2)$	$M a_2 + N b_2$	$M + N$

Tabel 2.5. De Matrix 'NM' voor berekening van het aantal ernstig verkeersgewonden. Cijfers van de niet-gearceerde cellen kunnen worden ingevuld op basis van acht vergelijkingen; de gearceerde cellen kunnen dan vervolgens uitgerekend worden. Geen VO = geen verkeersongeval.

De afkortingen in *Tabel 2.5* stellen het volgende voor:

- mvtg = motorvoertuig
- M = aantal slachtoffers motorvoertuigongeval
- N = aantal slachtoffers niet-motorvoertuigongeval
- P_M = registratiekansen in BRON van M-slachtoffers
- P_N = registratiekansen in BRON van N-slachtoffers
- a_1 = kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval, in de LBZ als slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval wordt geregistreerd
- a_2 = kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval, in de LBZ als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd
- $1 - a_1 - a_2$ = kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een motorvoertuigongeval wordt geregistreerd (in de LBZ is een slachtoffer ofwel slachtoffer van een motorvoertuigongeval,

ofwel van een niet-motorvoertuigongeval, ofwel niet van een verkeersongeval)

- b_1 = kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een motorvoertuigongeval wordt geregistreerd
- b_2 = kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd
- $1 - b_1 - b_2$ = kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval wordt geregistreerd

We nemen op basis van eerdere analyses (Reurings, 2010) aan dat alle ernstig verkeersgewonden in de LBZ zijn geregistreerd (met uitzondering van de incomplete/gegenereerde records). Door codeerfouten zijn ze echter niet allemaal als verkeersslachtoffer herkenbaar. Met de bovenstaande parameters is de kans op zo'n codeerfout in de methode opgenomen, zodat we daarmee een schatting kunnen geven van het werkelijke aantal.

De aantallen slachtoffers die in de bovenstaande matrix worden ingevuld, betreffen dus de selectie van geregistreeerde LBZ-patiënten die in een bepaald jaar uit het ziekenhuis zijn ontslagen, met een ernstscore MAIS2 of hoger, niet overleden binnen 30 dagen en gewogen met de drie factoren die in Paragraaf 2.2 zijn besproken: *FactorGegenereerd*, *FactorNietopenbareweg* en *Factor109* (zie *Bijlage 6* voor de waarden van deze factoren). In de methode voor 2013 pasten we de correctie voor niet-openbare weg voor fietsers in niet-motorvoertuigongevallen pas toe nadat de parameters waren uitgerekend. Sinds 2013 vindt deze correctie in deze stap in het proces plaats.

Voor elk getal dat we in de bovenstaande matrix invullen, krijgen we nu een vergelijking (Reurings & Bos, 2009). Stel bijvoorbeeld dat we in het jaar 2014 voor de cel linksboven het getal 2.641 uit het bestand halen, dan betekent dat dat

$$M P_M (1 - a_1 - a_2) = 2.641$$

Er zijn nu acht van dit soort vergelijkingen met acht onbekenden (N , M , P_N , P_M , a_1 , a_2 , b_1 , b_2) die kunnen worden opgelost. Onze grootste interesse gaat naar het aantal EVG ($N+M$), maar ook de andere parameters zijn interessant als we bekijken hoe ze zich over de jaren ontwikkelen.

Omdat ook de letselernst van het slachtoffer van invloed is op de registratiekansen in BRON, splitsen we in de methode alle aantallen slachtoffers nog verder uit in MAIS2 en MAIS3+. We krijgen dan een tweemaal zo groot aantal vergelijkingen met een eveneens tweemaal zo groot aantal onbekenden. Er zijn dus registratiekansen P voor MAIS2 en MAIS3+ en ook kansen op codeerfouten in de LBZ-registratie a_1 , a_2 , b_1 , b_2 voor zowel MAIS2 als MAIS3+

Dit leidt tot vier subgroepen:

- N-slachtoffers MAIS2
- M-slachtoffers MAIS2
- N-slachtoffers MAIS3+
- M-slachtoffers MAIS3+

De patiënten worden hierdoor in de matrix verdeeld over zestien cellen, afhankelijk van:

- of ze gekoppeld konden worden aan BRON (wel/niet in BRON);
- of er volgens BRON een motorvoertuig betrokken was bij het ongeval (N, M);
- de MAIS-score (2, 3+);
- de externe oorzaak in LBZ, inclusief de betrokkenheid van een motorvoertuig (N, M, geen verkeersongeval).

2.6. **Stap 6: Correctie voor codeerfouten**

In stap 5 hebben we een matrix gevuld met de getallen zoals die gewogen uit de LBZ en de koppeling komen. Voor elke cel is een formule (vergelijking) die beschrijft waaruit dit aantal is opgebouwd. We hebben zestien van die vergelijkingen.

Door in stap 6 dit stelsel van vergelijkingen op te lossen met behulp van matrixinversie, worden de registratiekansen en de codeerfouten (onterecht in de LBZ gecodeerd als niet-verkeersslachtoffer) uitgerekend. Tegelijkertijd wordt het aantal slachtoffers uitgerekend.

Deze methode houdt er rekening mee dat slachtoffers die volgens de politie een slachtoffer van een motorvoertuigongeval zijn, in de LBZ abusievelijk worden geregistreerd als een niet-motorvoertuigslachtoffer, en omgekeerd. Het resultaat van de methode is een reeks werkelijke aantallen per subgroep (MAIS2 of 3+ en wel/geen motorvoertuig betrokken). In dit geval verkrijgen we voor elk van de bovengenoemde vier groepen (N2, N3+, M2, en M3+) een ophoogfactor, die aangeeft hoeveel hoger het werkelijk aantal slachtoffers in die groep is, ten opzichte van het aantal dat in die groep als verkeersslachtoffer in de LBZ is geregistreerd. Daarbij is dus gecorrigeerd voor het aantal slachtoffers dat in de LBZ ten onrechte niet als verkeersslachtoffer is geregistreerd.

In eerdere jaren werd gebruikgemaakt van ophoogfactoren per MAIS-klasse, per regio en per vervoerswijze. De uitkomsten van deze drie schattingen werden gemiddeld en er werden totaalfactoren opgesteld. De matrices naar vervoerswijze en regio bevatten heel kleine aantallen, soms zelfs nullen, waardoor de matrices sinds 2010 niet meer bruikbaar bleken. De matrix naar MAIS (2, 3, 4, 5+) bevat in sommige jaren eveneens zeer kleine getallen en maakt een onderscheid naar betrokkenheid van motorvoertuig niet mogelijk. Vanaf 2010 is gebruikgemaakt van de factoren naar MAIS-klasse. Aangetoond is dat de bepaling naar MAIS-klasse niet structureel afweek van de andere twee bepalingen (naar vervoerswijze en regio). De matrix NM23+ is vanaf 2014 in gebruik en de resultaten verschillen wel iets met de eerdere uitkomsten. In stap 7 wordt daarvoor gecorrigeerd.

Het resultaat van de methode is het aantal EVG naar type ongeval (N of M) en naar letselernst (MAIS) dat bij elkaar optelt tot het aantal EVG voor het jaartotaal. In de volgende stap worden de laatste correcties uitgevoerd om tot de uiteindelijke totaalschatting te komen.

2.7. **Stap 7: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden**

We krijgen met behulp van de vorige stap een resultaat van het aantal EVG volgens onze nieuwe methode 'NM23+' voor de periode 2008-2015. We verwachten dat er als gevolg van de methodewijzigingen (zie *Paragraaf 2.6*) in de eerste jaren een klein verschil zal zijn met reeds eerder vastgestelde aantallen.

Om de nieuwe reeksen zo consistent mogelijk te maken, corrigeren we de nieuwe reeks voor dit methodeverschil als daar voldoende aanleiding voor is. We verschuiven daartoe de huidige uitkomsten zodanig dat het verschil in de overlappende jaren minimaal wordt.

Daarnaast doen we voor het laatste jaar nog een bijschatting voor het aantal patiënten dat weliswaar in 2015 in het ziekenhuis is opgenomen, maar pas in 2016 uit het ziekenhuis wordt ontslagen. Omdat LBZ een ontslagbestand is, zitten deze patiënten nog niet in LBZ.

2.8. **Stap 8: Bepaling van gewichten voor LBZ en BRON**

In de vorige stap hebben we het aantal ernstig verkeersgewonden vastgesteld en ook enkele deelcijfers naar wel/geen motorvoertuigbetrokkenheid en naar ernst (MAIS2 of MAIS3+). Om naast aantallen ook ontwikkelingen op andere kenmerken te kunnen analyseren, hebben we gewichten per kenmerk nodig. Het bepalen van deze gewichten is echter niet van invloed op het reeds vastgestelde aantal EVG, alleen op de verdeling daarvan over de verschillende kenmerken.

Tot en met 2009 hebben we gewichten vastgesteld voor BRON en LBZ. Daarna was de doorsnede van BRON en LBZ te klein om de parameters a_1 en b_1 goed te kunnen vaststellen.

We bekijken ieder jaar of we weer gewichten kunnen vaststellen. Dit kan echter alleen wanneer er weinig codeerfouten zijn en wanneer het aantal verwisselingen van wel of niet motorvoertuig beperkt is. Daarnaast moet uiteraard ook het aantal incomplete records beperkt zijn.

2.9. Samenvatting: belangrijkste wijzigingen in de methode

Om het aantal EVG in 2015 te kunnen berekenen, heeft SWOV grotendeels dezelfde methode gebruikt als voor het aantal EVG in 2013 en 2014 (Bos, 2014). De meest in het oog springende veranderingen zijn:

- Voor de BRON-records waarbij de provincie van het betreffende ziekenhuis niet bekend was, is de provincie van het ongeval als waarde gebruikt. Deze verandering is met terugwerkende kracht ook voor de voorgaande jaren toegepast.
- Slachtoffers van ongevallen die niet met een proces-verbaal zijn geregistreerd en waarbij 'Ziekenhuisopname=Ja' staat aangegeven, wijzigen we in 'Naar ziekenhuis, opname onbekend'.
- Voor BRON-records waar de vervoerswijze van het slachtoffer onbekend is, wordt voor de indeling 'wel/geen betrokkenheid van een motorvoertuig' gekeken naar zowel de tegenpartij in BRON als naar de betrokkenheid van een motorvoertuig in de LBZ.
- De analyses zijn fysiek uitgevoerd bij het CBS. De methode zelf kon vrijwel ongewijzigd worden toegepast. Op de volgende punten is wel iets veranderd; de gevolgen daarvan zijn verwaarloosbaar:
 - In plaats van ICDmap90 voor het bepalen van de MAIS per patiënt, is eerdere output van dit programma gebruikt.
 - We hadden niet de beschikking over de LBZ van 2013. Dit leidt tot wijziging van enkele koppelingen aan het begin van 2014.
 - De LBZ is ontdubbeld over twee jaren, dat wil zeggen dat de records van patiënten die ook in 2014 waren opgenomen, zo goed mogelijk zijn verwijderd.

3. Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste resultaten van de koppeling tussen LBZ en BRON en de bepaling van het aantal EVG in 2015.

3.1. Koppeling LBZ en BRON

Na stap 4 (zie *Paragraaf 2.4*) zijn paren gevormd van records waarvan wordt verondersteld dat ze hetzelfde verkeersslachtoffer beschrijven. Deze paren kunnen op enkele koppelvariabelen nog verschillen hebben, die leiden tot een afstand en verschilvariabelen. Samen met de selectiviteit (een maat voor de afstand van het dichtstbijzijnde alternatief) bepaalt dit de koppelkwaliteit van een paar. De koppelkwaliteit loopt van 1 (uitstekend, afstand klein, het alternatief ver weg) tot 6 (matig, afstand iets groter en/of het alternatief ligt dicht bij het dichtstbijzijnde record). Een combinatie van afstand, verschillen en selectiviteit zorgt er ten slotte voor dat we sommige paren als matches beschouwen (goed gekoppeld) en dat andere paren toch niet bij elkaar horen (zie Reurings & Bos, 2009).

Naar analogie van eerdere rapportages (zoals Reurings & Bos, 2009; 2012), geven we de koppelresultaten weer in een aantal overzichtstabellen. We bekijken eerst de goed gekoppelde records en beschouwen deze daarna in de context van LBZ en BRON.

Doorsnede

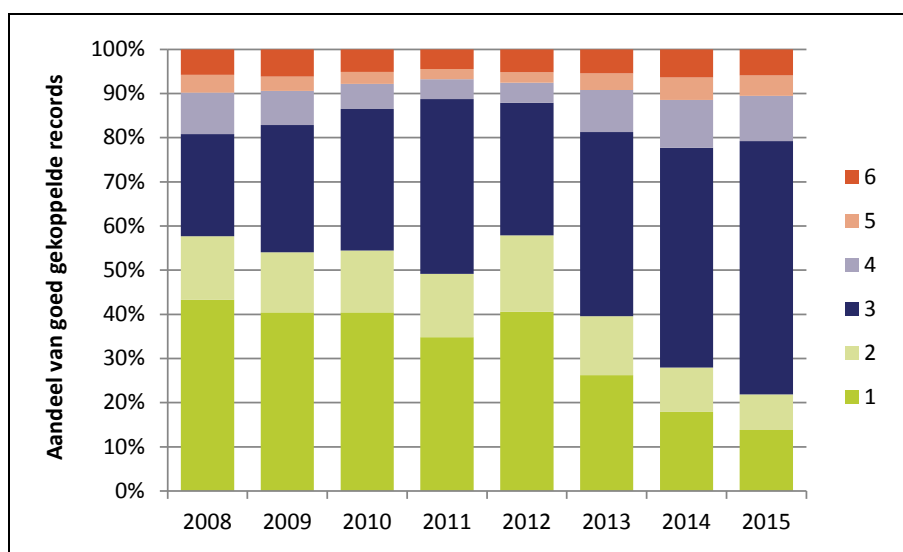
Het aantal goed gekoppelde records is in 2015 weer hoger dan in de voorgaande jaren, zie *Tabel 3.1* en *Afbeelding 3.1*. Het aantal goed gekoppelde records hangt direct samen met het aantal slachtoffers dat door de politie is geregistreerd.

Jaar	Koppelkwaliteit						Totaal
	1	2	3	4	5	6	
2008	3.277	1.095	1.751	709	307	436	7.575
2009	2.732	924	1.945	522	218	419	6.760
2010	1.959	678	1.550	275	130	248	4.840
2011	842	347	957	108	56	108	2.418
2012	1.026	438	759	114	61	131	2.529
2013	947	484	1.504	345	136	196	3.612
2014	902	506	2.508	544	256	322	5.038
2015	1.028	602	4.265	763	344	441	7.443

Tabel 3.1. *De aantallen goed gekoppelde records naar koppelkwaliteit voor de opnamejaren 2008-2015. Geen filtering op ernst (alle MAIS-waarden).*

In de bovenstaande tabel en in *Afbeelding 3.1* zien we dat het aantal matches vooral toeneemt onder koppelingen met een iets mindere koppelkwaliteit (3, 4, 5 en 6). Het aantal echt goede matches blijft achter bij deze stijging. Dat komt vooral door het ontbreken van de

ziekenhuisinformatie in BRON en de onduidelijkheid met betrekking tot de letselernst.



Afbeelding 3.1. Verdeling van de koppelkwaliteit (1 [uitstekend] t/m 6 [matig]) van goed gekoppelde records per opnamejaar

In Tabel 3.2 zijn de goed gekoppelde records ingedeeld naar afstandsklasse en de variabelen waarop de paren verschillen. Hoe kleiner de afstandsklasse, hoe exacter de overeenkomst tussen de twee gekoppelde records. Aangezien tijdstippen in de LBZ in hele uren worden weergegeven en in BRON in minuten, is er altijd een tijdsverschil (Epoch). Bij ruim de helft van alle matches is er alleen een tijdsverschil en is het paar op de overige koppelvariabelen gelijk.

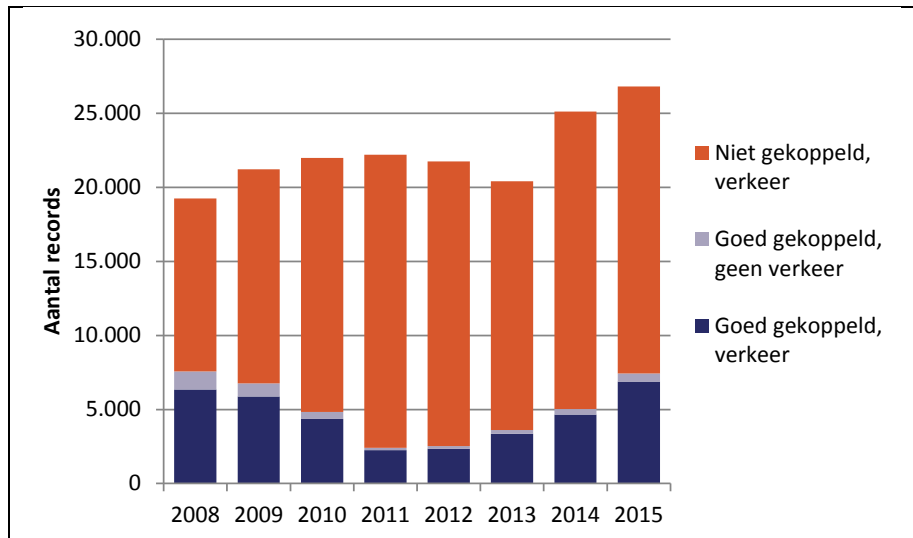
Daarnaast is er een grote groep records die verschilt op de ziekenhuisprovincie, geslacht of één cijfer uit de geboortedatum. De overige matches worden gevormd door paren die – naast Epoch – in de LBZ geen verkeers-E-code hebben, of die volgens de politie niet opgenomen zijn geweest.

Variabelen en verschillen	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Alleen Epoch	1.965	1124	6	14	6	1	3.116
Overige met afstand < 55	0	0	6.877	-	-	-	6.877
Epoch en E-code	-	-	-	100	4	1	105
Epoch en Letselernst	-	-	-	638	114	17	769
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	658	759	197	1.614
Totaal	1.965	1.124	6.883	1.410	883	216	12.481

Tabel 3.2. Het aantal goed gekoppelde records over de opnamejaren 2014-2015 uitgesplitst naar afstand tussen het gekoppelde BRON-LBZ-paar en de variabelen die hebben bijgedragen aan de afstand (zie Bijlage 4 voor de tabellen per jaar).

Doorsnede binnen de context van de verkeersselectie in de LBZ

We vergelijken het aantal gekoppelde records met de niet-gekoppelde (verkeers)records, zie *Afbeelding 3.2*.

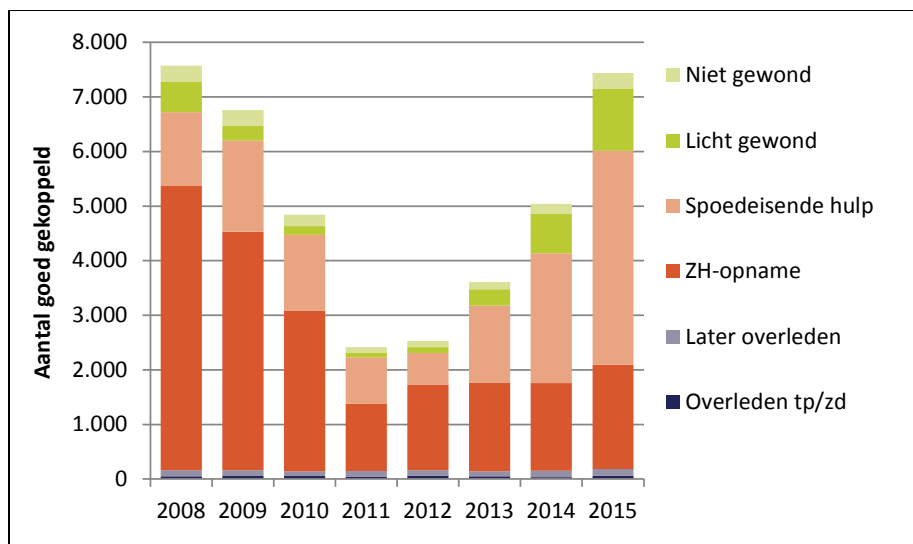


Afbeelding 3.2. LBZ-verkeersselectie en het aantal gekoppelde records per opnamejaar, exclusief gegenereerde records (LBZ, 2008-2015).

De doorsnede is in absolute aantallen in 2015 weer op hetzelfde peil als in 2008, maar maakt nu een kleiner deel uit van de gehele verkeersselectie binnen de LBZ dan in 2008 (nu 28%, toen 39%).

Doorsnede binnen de context van BRON

In *Afbeelding 3.3* is aangegeven wat volgens de politie de letselernst is van de gekoppelde patiënten. Circa de helft van de gekoppelde patiënten in 2014 en 2015 is volgens de politie niet opgenomen geweest.

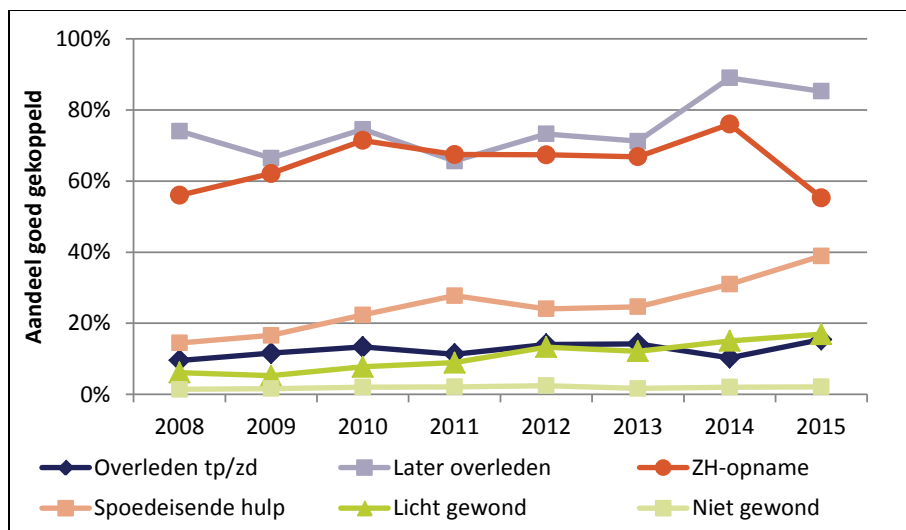


Afbeelding 3.3. Aantal goed gekoppelde patiënten naar letselernst volgens BRON.

Als we deze gekoppelde aantallen vergelijken met de input aan de koppeling uit *Tabel 2.1*, dan kunnen we zien welk deel van de input gekoppeld kan worden aan een patiënt in de LBZ.

Van slachtoffers die zijn opgenomen of die later (binnen 30 dagen na het ongeval) zijn overleden, kon in 2014 ongeveer driekwart in de LBZ worden teruggevonden (zie *Afbeelding 3.4*). Dit aandeel is ruim hoger dan in 2013, toen ongeveer twee derde van deze slachtoffers in de LBZ kon worden teruggevonden. In 2015 is aandeel gedaald tot 55%; dat komt doordat in de politieregistratie niet altijd duidelijk is of een slachtoffer in het ziekenhuis is opgenomen (zie *Paragraaf 2.1.1*).

Bij lichte gewonden en slachtoffers op de spoedeisende hulp (SEH) zien we dat in 2014 een aanzienlijk aandeel (15-40%) toch teruggevonden kon worden in de LBZ. Het totaal aantal matches van lichtgewonden en slachtoffers op de SEH is in 2015 ongeveer 70% van het aantal matches, zoals uit *Afbeelding 3.3* valt af te lezen. Zie ook *Bijlage 3* voor de aantallen.

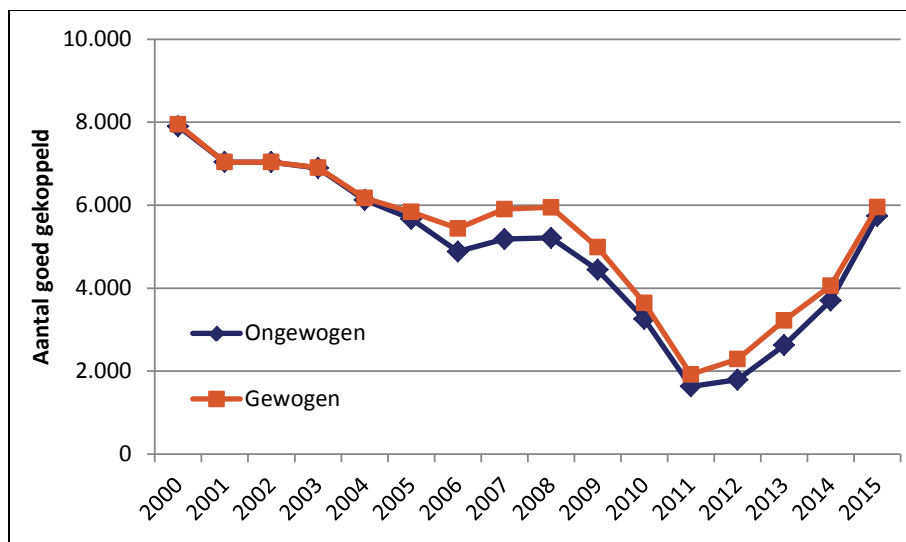


Afbeelding 3.4. Aandelen goed gekoppelde BRON-records naar letselernst volgens BRON.

MAIS2+

Wanneer we de LBZ filteren op de patiënten met een MAIS-score van 2 of hoger, dan konden er in het opnamejaar 2015 in totaal 5.688 records goed gekoppeld worden (zie *Afbeelding 3.5*).

Omdat de LBZ niet helemaal compleet is, zouden er bij een volledige LBZ meer records gekoppeld kunnen worden. Na vermenigvuldiging met de drie weegfactoren (zie *Paragraaf 2.2*) resulteren 5.898 matches. Dit aantal is vergelijkbaar met dat in de jaren vóór 2008, toen er jaarlijks ook ongeveer 6.000 records gekoppeld konden worden.



Afbeelding 3.5. Aantal gekoppelde LBZ-records naar opnamejaar. MAIS2+, exclusief doden binnen 30 dagen.

3.2. De Matrix NM23+

In Tabel 3.3 plaatsen we de gewogen aantallen voor 2015 in de matrix NM23+, wat leidt tot het volgende tussenresultaat:

2015		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.361	110	-	-	250
	N2	11	329	-	-	44
	M3+	-	-	2.152	84	88
	N3+	-	-	3	422	44
Niet in BRON		3.022	6.024	1.313	3.410	

Tabel 3.3. De Matrix NM23+ voor 2015, waarin de gewogen aantallen zijn ingedeeld naar MAIS-klasse, wel/geen motorvoertuig en al dan niet gekoppeld. Zie Bijlage 5 voor de andere jaartabellen.

BRON en de LBZ zijn het er dus niet altijd over eens of er wel of geen motorvoertuig bij het ongeval was betrokken. De parameters a_1 , a_2 en b_1 , b_2 schatten de codeerfouten in de Landelijke Medische Registratie (LMR, de voorloper van de LBZ) in en kunnen daarmee de cijfers uit de onderste rij verdelen over de vier groepen en bijschatten hoeveel records er in de grijs gearceerde cel rechtsonder horen te staan.

We hebben de gegevens vanaf 2000 in de NM23+-matrices ingevoerd en de parameters bepaald, zie *Bijlage 6*.

Door het grote aantal onbekende vervoersmiddelen in BRON 2015 hebben we de inschatting iets anders moeten doen dan voorheen. Tot en met vorig jaar werden alle 'onbekende vervoerswijzen' ingedeeld bij de motorvoertuig-ongevallen en kwamen deze dus in de rij M2 of M3+ terecht. In 2015 waren

er 8.415 slachtoffers met 'partij onbekend' en we hebben daar onderzocht of er een motorvoertuig als tegenpartij was. Als ook die vervoerswijze onbekend was of als 'geen vervoermiddel' was ingevuld (2.714 slachtoffers), dan is de informatie uit de LBZ gebruikt om de indeling in N of M te maken. In totaal betrof het hier 779 matches, waarvan er op basis van de LBZ-informatie 157 zijn toegekend aan M-ongevallen en 556 aan N-ongevallen. Deze records komen dus per definitie op de diagonaal van de matrix in *Tabel 3.3* terecht; we zien dat het aantal gekoppelde N-N slachtoffers dan ook aanzienlijk is toegenomen.

We hebben deze methodiek ook toegepast op de BRON-gegevens uit 2014. Daar betrof het 243 slachtoffers, waarvan er 6 zijn toegekend aan M-ongevallen en 46 aan N-ongevallen. De andere BRON-records zonder vervoerswijzen konden niet gekoppeld worden.

Soms was de informatie uit LBZ niet toereikend om te bepalen of een motorvoertuig betrokken was. Dit was het geval bij 66 gekoppelde slachtoffers die dus in de laatste kolom staan (G-groep). We hebben daar naar de externe oorzaak gekeken, en alle patiënten die gevallen waren toegekend aan de N-ongevallen en de rest aan de M-ongevallen. Dit betrof in 2015 19 patiënten naar M- en 47 naar N-ongevallen.

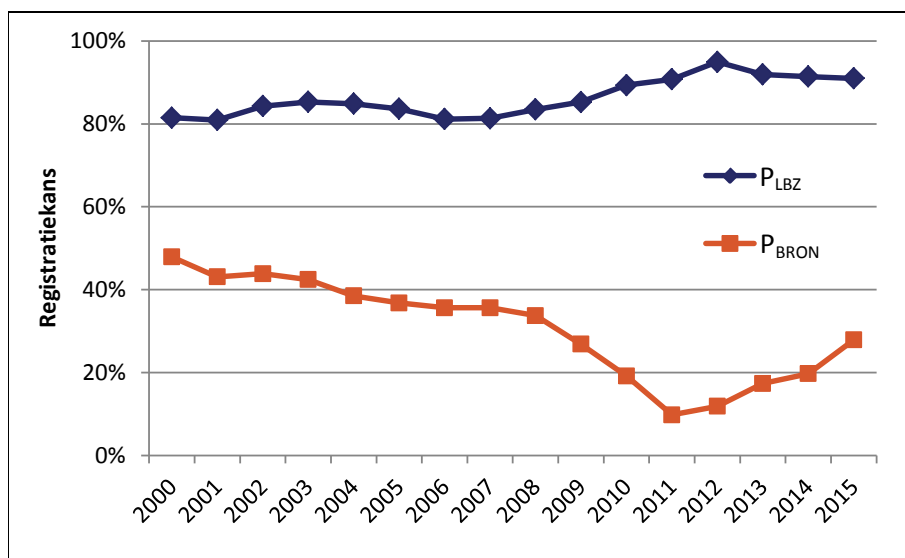
Met name de parameter b_1 voor MAIS2-slachtoffers heeft in 2013 en 2014 een afwijkend hoge waarde ten opzichte van de andere jaren; in 2015 is b_1 juist kleiner dan gebruikelijk. Deze parameter bepaalt in belangrijke mate hoeveel slachtoffers die volgens de LBZ in een ongeval met een motorvoertuig vielen, volgens BRON in een niet-motorvoertuigongeval vielen. Omdat de politie ter plaatse is, gaan we ervan uit dat die over de beste gegevens beschikt van de betreffende vervoerswijze en de tegenpartij. Voor MAIS3+ is de parameter b_1 in 2013 eveneens groot en in 2015 klein. Omdat b_1 groot is, kan dit in 2013 en 2014 hebben geleid tot een (te) hoog berekend aantal slachtoffers in N-ongevallen en in een relatief te laag aantal voor M. Het gaat dan om circa duizend slachtoffers die in die jaren mogelijk niet goed zijn ingedeeld. De parameters a_1 en b_1 hebben uitsluitend effect op de verdeling tussen M- en N-ongevallen en niet op het totaal. In 2015 representeert het uiteindelijk berekende aantal EVG in N- en M-ongevallen, meer de verhoudingen zoals die ook in de LBZ te zien zijn.

De achterliggende oorzaak van discrepanties tussen de betrokkenheid van een motorvoertuig in LBZ en BRON – die tot uitdrukking komt in een hoge waarden voor b_1 – is onbekend, maar kan te maken hebben met de definitie van een motorvoertuig. Zo is de fiets met hulpmotor volgens de LBZ een motorvoertuig, terwijl deze in BRON wordt gerekend tot de ongemotoriseerde voertuigen. Ook is in veel gevallen een interpretatieverschil denkbaar, bijvoorbeeld een voetganger met de (brom)fiets aan de hand of iemand die net uit een auto is gestapt.

De parameters a_2 en b_2 corrigeren voor verkeersgewonden die in de LBZ niet herkenbaar zijn doordat ze een onjuiste E-code hebben gekregen. De parameter b_2 voor MAIS2 is klein vanaf 2010 en erg klein in 2012. Hoewel ook deze parameters fluctueren, is hun invloed op het totale aantal ernstig verkeersgewonden beperkt, omdat de waarden klein zijn en omdat een deel van deze records via de koppeling toch al is gevonden (de groep geen

verkeersongeval in de LBZ, zie *Tabel 2.5*). We kunnen daarom toch het totale aantal EVG vaststellen, ook naar de ernstgroepen MAIS2 en MAIS3+.

Afbeelding 3.6 geeft een overzicht van de registratiekansen van beide bronnen. In deze afbeelding is te zien dat over de langere termijn de politieregistratiegraad verslechterd is, en dat de registratie in de LBZ de laatste jaren lijkt te verbeteren. Een verklaring hiervoor kan op dit moment niet worden gegeven. In 2015 lag het aandeel records van de LBZ dat juist is gecodeerd op 91%. Tevens is te zien dat de compleetheid van BRON voor ernstig verkeersgewonden na een jarenlange verslechtering inmiddels weer gestegen is naar 28%.



Afbeelding 3.6. De kansen dat een ernstig verkeersgewonde in BRON (P_{BRON}) geregistreerd wordt en in LBZ als verkeersslachtoffer wordt gecodeerd (P_{LBZ}).

Op basis van de resultaten over de recente jaren (2010-2013) hebben we in 2015 geoordeeld dat de parameters niet stabiel genoeg waren om een goede schatting te maken van het aantal slachtoffers van ongevallen met of zonder motorvoertuig. Dat oordeel blijft ongewijzigd en geldt ook voor de jaren 2014 en 2015.

3.3. Bepaling aantal EVG 2015

Omdat de LBZ-levering voor 2015 geen gegevens bevat van patiënten die in december werden opgenomen maar pas in 2016 zijn ontslagen, moet er nog een kleine correctie op het tot nu toe berekende aantal EVG plaatsvinden. Uit het verleden weten we dat er jaarlijks ongeveer 190 EVG pas in de LBZ van het volgende jaar zijn geregistreerd. Daarom verhogen we het berekende aantal EVG voor 2015 met 190 ernstig verkeersgewonden.

Ook vergelijken we de huidige uitkomsten met de eerdere schattingen op basis van de eerder toegepaste schattingsmethode van voorgaande jaren. In de berekening van het aantal EVG hanteren we nu een splitsing in de vier groepen N2, N3+, M2, M3+. Voorheen hadden we de groepering uitsluitend op MAIS: 2, 3, 4, 5+. Ook pasten we de correctie voor 'niet-openbare weg'

voor fietsers in niet-motorvoertuigongevallen, pas toe nadat de parameters waren uitgerekend. Sinds 2013 vindt deze correctie eerder in het proces plaats.

We hebben de verschillen bekeken tussen de eerder vastgestelde aantallen met de nieuwe uitkomsten volgens de NM23+-matrix. Er blijkt een klein structureel verschil tussen de beide methoden, Om de beste schattingen van het aantal EVG te verkrijgen, verhogen we de nieuwe uitkomsten voor MAIS=2 met 160 en verlagen we het aantal MAIS3+ met 190 (zie *Paragraaf 2.7*). Zo komen we op de volgende reeks:

Jaar	Eerder vastgestelde EVG		Verschil met uitkomst NM23		Huidige schatting, na correctie +160 en -190	
	MAIS2	MAIS3+	MAIS2	MAIS3+	MAIS2	MAIS3+
1993	11.840	5.830	0	190	11.990	5.830
1994	12.100	6.040	200	130	12.460	5.990
1995	12.260	6.010	-80	320	12.340	6.130
1996	12.120	5.600	-130	190	12.150	5.610
1997	12.650	5.500	-140	180	12.670	5.490
1998	11.620	5.100	-240	300	11.530	5.210
1999	12.050	5.500	-50	300	12.150	5.610
2000	11.290	5.220	-190	280	11.260	5.300
2001	10.790	5.220	-20	350	10.930	5.390
2002	10.890	5.200	-120	80	10.920	5.100
2003	11.250	5.270	-340	100	11.070	5.180
2004	11.290	4.890	-290	140	11.150	4.850
2005	11.210	4.790	-240	110	11.130	4.710
2006	10.940	4.480	-440	280	10.660	4.570
2007	11.680	4.970	-230	160	11.610	4.940
2008	12.310	5.290	-190	110	12.290	5.210
2009	13.200	5.500	-220	70	13.140	5.380
2010	13.400	5.700			13.300	5.660
2011	13.500	6.100			13.470	6.100
2012	13.000	6.400			12.930	6.370
2013	12.100	6.500			11.980	6.500
2014	13.200	7.500			12.990	7.440
2015*					13.520	7.790
Gemiddeld verschil			-160	190		

Tabel 3.4. *Aantal EVG zoals eerder vastgesteld, het verschil met de huidige uitkomsten en de beste consistente schatting. * Inclusief schatting van 190 slachtoffers uit 2015 die naar verwachting pas in 2016 uit het ziekenhuis zijn ontslagen.*

Afhankelijk van de wijzigingen in de eigenschappen van de datasets en dus ook in de schattingsmethode, zullen er elk jaar nieuwe correcties moeten plaatsvinden op de aantallen uit eerdere jaren. Deze aantallen houden we echter om consistentieredenen voornamelijk gelijk aan die uit eerdere rapportages.

De verwachting was dat SWOV in 2016 de schattingsmethode opnieuw zou optimaliseren. Daarbij zou worden nagegaan of de dan gehanteerde rekenmethode met terugwerkende kracht ook moet worden toegepast op de oude reeks gegevens. Deze wijziging houdt onder andere in dat de (M)AIS niet meer bepaald zal worden op basis van de ICD9-letsels, maar op de (geconverteerde) ICD10-letsels. Daarbij zou ook overgestapt worden op een nieuwere versie van de AIS (2005 in plaats van 1990). Omdat de analyses dit keer bij het CBS moesten worden uitgevoerd (zie *Hoofdstuk 2*), en er geen kant en klare software beschikbaar is voor de overgang op AIS2005, is dit plan voorlopig uitgesteld (zie ook *Paragraaf 2.2.5*).

Tabel 3.5 geeft de uiteindelijke resultaten van de schatting. In totaal zijn er 21.300 ernstig verkeersgewonden in 2015.

	EVG MAIS2+	MAIS2	MAIS3+
2000	16.510	11.290	5.220
2001	16.010	10.790	5.220
2002	16.090	10.890	5.200
2003	16.520	11.250	5.270
2004	16.180	11.290	4.890
2005	16.000	11.210	4.790
2006	15.420	10.940	4.480
2007	16.640	11.680	4.970
2008	17.610	12.310	5.290
2009	18.870	13.200	5.500
2010	19.100	13.400	5.700
2011	19.700	13.500	6.100
2012	19.500	13.000	6.400
2013	18.800	12.100	6.500
2014	20.700	13.200	7.500
2015	21.300	13.500	7.800

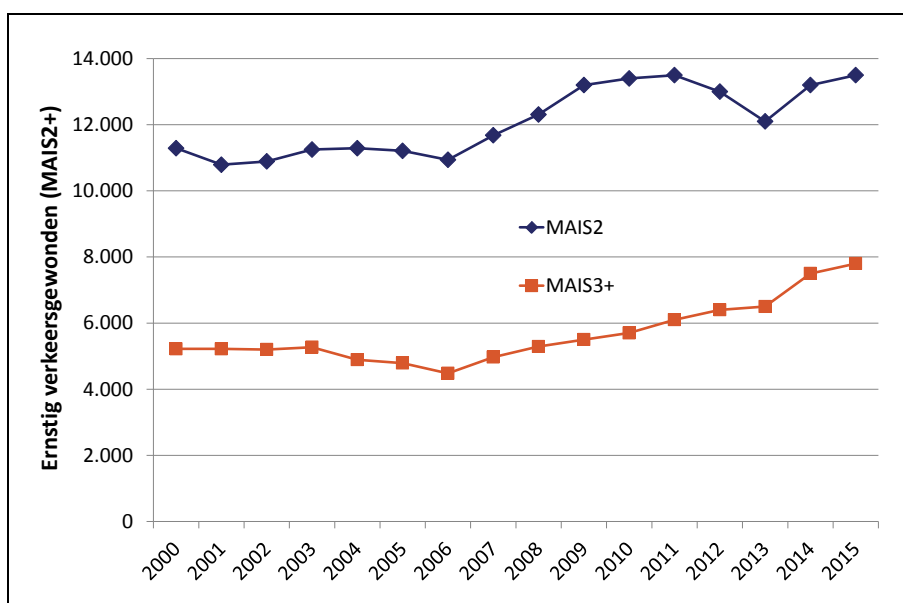
Tabel 3.5. Aantal ernstig verkeersgewonden EVG; afwijkingen tussen MAIS2+ en de som van MAIS2 en MAIS3+ zijn mogelijk door afronding en correcties.

Het aantal ernstig verkeersgewonden in 2015 is dus uiteindelijk 600 hoger (+3%) dan in 2014.

Afbeelding 3.7 geeft een overzicht van de ontwikkeling van het aantal EVG naar letselnst. Deze ontwikkeling is weergegeven voor twee letselgroepen:

MAIS2 en MAIS3 en hoger. Ongeveer twee derde van de EVG (65%) heeft een letselernst MAIS2, terwijl de overige 35% een zwaarder letsel heeft.

Het geschatte aantal EVG met een letselernst van MAIS2 is – na een afname in 2012 en 2013 –, vanaf 2014 weer gestegen (respectievelijk met 9% in 2014 en 2% in 2015). Ook het aantal zwaardere letsels (MAIS3+) is in 2015 gestegen (+4% ten opzichte van 2014) en volgt daarmee de stijgende lijn die al in 2006 is ingezet. Door de beperkte politieregistratie zijn de genoemde waarden echter niet nauwkeurig en moeten ze met de nodige voorzichtigheid worden betracht.



Afbeelding 3.7. Ontwikkeling van het aantal EVG naar MAIS-klasse.

3.4. Weegfactoren op recordniveau

Gezien het toegenomen aantal goede koppelingen lijkt het verdedigbaar om weer met enige betrouwbaarheid BRON- en LBZ-gewichten te bepalen (zie *Paragraaf 2.8*). Dat lijkt aantrekkelijk, want als die gewichten betrouwbaar zouden zijn, kan op basis van geregistreerde gegevens in BRON of LBZ het werkelijk aantal per subgroep worden geschat. Het gemiddelde BRON-gewicht is nu ongeveer 3,5 en ligt inmiddels weer wat dichterbij 1 dan in de jaren 2009-2014. In vergelijking met 2008 zijn er echter zo veel wijzigingen opgetreden in BRON en LBZ, dat er van een consistent beeld geen sprake is. Tot 2009 werd het gewicht gestratificeerd naar vervoerswijze en regio. Dat is nu niet mogelijk. Het is daarom nog niet zinvol om absolute aantallen MAIS2+-slachtoffers in motorvoertuigongevallen te vergelijken. De tijdreeks 1993-2015 heeft een gat tussen 2009/10 en 2014 en dan één punt in 2015, en is daarom nog niet goed te interpreteren. Ook de onzekerheden in de BRON-registratie van 2015 maken een bepaling van het absolute aantal minder zinvol. Dit betreft zowel de kenmerken die relevant zijn voor de koppeling (de vervoerswijze van het slachtoffer, de tegenpartij en of het slachtoffer was vervoerd naar een ziekenhuis en was opgenomen) als de gebruikelijke ongevalskenmerken zoals bebouwing, snelheidslimiet, manoeuvre, toedracht, et cetera).

Omdat de reeksen niet heel eenduidig zijn in het onderscheid naar de betrokkenheid van een motorvoertuig, vinden we het voor de jaren 2010-2015 niet verantwoord om weegfactoren op recordniveau op te stellen. De consequentie daarvan is dat we geen gedetailleerde analyse kunnen maken naar diverse kenmerken van de ernstig verkeersgewonden.

Het is ook niet goed mogelijk om een analyse te maken op het aantal in de LBZ geregistreerde ernstig verkeersgewonden MAIS2+, omdat de ontwikkeling daarvan niet goed vergelijkbaar is met die van het geschatte aantal EVG. Ook is de LBZ incompleet, waardoor de resultaten onnauwkeurig worden.

We kunnen nog wel in de LBZ kijken naar de verdeling van de slachtoffers over een kenmerk en de ontwikkeling van dit aandeel beschouwen, zie daarvoor de *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2016* (Korving et al., te verschijnen).

4. Conclusie, discussie en aanbevelingen

4.1. Belangrijkste uitkomsten

In 2015 is het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) 21.300. Dit aantal ligt 600 hoger (3%) dan de schatting van het aantal EVG 2014 van vorig jaar.

Het geschatte aantal EVG met zwaarder letsel (MAIS3+) stijgt jaarlijks sinds 2006. In 2015 was de toename +4% ten opzichte van 2014. Het geschatte aantal EVG met relatief licht letsel (MAIS2) laat na een periode met daling in 2012 en 2013, in 2014 en 2015 weer een stijging (+9% en +2%) zien, (zie *Afbeelding 3.7*).

In 2015 beslaat de groep MAIS3+ net als in eerdere jaren ongeveer een derde van het totaal aantal EVG.

In 2008 is met terugwerkende kracht vanaf 1993 het totaal aantal EVG bepaald door gegevens uit BRON en de LBZ met elkaar te combineren. Jaarlijks wordt deze reeks op een zo consistent mogelijke manier aangevuld. Als we kijken naar de hele periode 1993-2015, dan zien we dat het aantal ernstig verkeersgewonden sinds 2006 stijgt. De lage waarde in 2013 houdt mogelijk verband met een grotere onzekerheid in het cijfer in de jaren 2011-2013.

Het is niet mogelijk om op basis van de huidige schatting meer gedetailleerde uitspraken te doen over de ontwikkelingen naar letselernst en naar de vervoerswijze van slachtoffers. In de *Monitor verkeersveiligheid* voert SWOV gedetailleerdere analyses uit om deze ontwikkelingen te duiden. De resultaten hiervan worden beschreven in het monitorrapport van Korving et al. (2016), dat in gelijktijdig zal verschijnen.

De mate waarin we slachtoffers kunnen terugvinden in de politieregistratie, is net als in de voorgaande twee jaar gestegen. In 2015 was de kans op een goede koppeling voor een BRON-record 28%. Dat is een stijging van 8 procentpunten ten opzichte van vorig jaar. Het aandeel van 28% in 2015 is een bijna een verdrievoudiging ten opzichte van het dieptepunt van de koppeling in 2011, toen nog slechts 10% van de BRON-records gekoppeld kon worden. Net als in 2013 en 2014 was in 2015 het aandeel goed gekoppelde BRON-records onder motorvoertuigongevallen (circa 45% voor MAIS2 en 60% voor MAIS3+) een stuk hoger dan onder niet-motorvoertuigongevallen. Daar is in 2015 een forse verbetering opgetreden naar 5% voor MAIS=2 en meer dan 10% voor MAIS3+ (tot 2014 lagen deze beide waarden onder de 2%).

De verbetering van de politieregistratie in aantallen is een positieve ontwikkeling, maar het is goed om te beseffen dat deze trend zich de komende jaren zal moeten blijven doorzetten om weer op het registratieniveau van vóór 2009 te komen. Ook blijft de behoefte aan kwalitatief goede gegevens over ziekenhuisopname, vervoerswijze, tegenpartij en ongevalsmanoeuvres belangrijk, en die zijn de laatste jaren duidelijk achtergebleven of zelfs verslechterd.

4.2. Discussie 'Vervoerswijze onbekend' in BRON

In *Paragraaf 3.2* is beschreven hoe is omgegaan met ontbrekende vervoerswijzen in BRON. Waar we er normaal gesproken van uitgaan dat de politie ter plaatse is geweest en het beste in staat is om het vervoersmiddel van het slachtoffer (en de tegenpartij) te noteren, kon dat in 2015 in veel gevallen niet in de database worden teruggevonden.

In deze discussie verkennen we de oorzaken van dit fenomeen en de alternatieven van de gekozen aanpak.

In 2015 kon bij de verwerking van de ruwe politiegegevens niet eenduidig worden bepaald wat de relatie was tussen het slachtoffer en het voertuig waarmee deze aan het verkeer deelnam (zie *Paragraaf 2.2.1*). Dit komt doordat in het registratiesysteem van de politie (de Basisvoorziening Handhaving, BVH) de relatie tussen de rol van betrokkenen (slachtoffer, bestuurder, voetganger) en de zaak (het vervoermiddel) niet of onduidelijk is vastgelegd. In BRON is in die gevallen bij de vervoerswijze 'geen partij' ingevuld. Dat leidde bij de verwerking van de database tot problemen. Het is mogelijk dat dit probleem zich voordoet bij een selecte groep slachtoffers, bijvoorbeeld passagiers of slachtoffers zonder (grote) schade aan hun vervoermiddel, of juist bij ongevallen met veel betrokken partijen. Dit geeft aan dat deze slachtoffers niet *a priori* als een representatieve groep gezien kunnen worden en dus wellicht een speciale behandeling nodig hebben.

In BRON kan de betrokkenheid van een motorvoertuig bij het ongeval voor veel gevallen bepaald worden door naar de tegenpartij te kijken. Van de 8.650 slachtoffers in 2015 met 'vervoerswijze onbekend', is in 5.936 gevallen de tegenpartij een motorvoertuig en blijft bij 2.714 gevallen de betrokkenheid van een motorvoertuig onbekend. Merk op dat informatie over de tegenpartij nooit kan bewijzen dat er géén motorvoertuig bij het ongeval betrokken was; je kunt alleen maar aantonen dat die er wél was.

Van de 2.714 slachtoffers kunnen er uiteindelijk 779 gekoppeld worden aan een LBZ-record (29%, dit is vergelijkbaar met het totale percentage slachtoffers dat gekoppeld kan worden (5.898 van de 20.415 slachtoffers met letsel is ook 29%). In de beschreven pragmatische aanpak is geprobeerd om voor elk slachtoffer de betrokkenheid van een motorvoertuig af te leiden uit het gekoppelde LBZ-record. Hierdoor worden 176 slachtoffers toebedeeld aan M- en 603 aan N-ongevallen. In totaal hebben we daardoor 5.045 M-slachtoffers en 835 N-slachtoffers.

Deze werkwijze forceert dat die gevallen op de diagonaal komen in de NM23+ matrix (zie *Tabel 3.3* in *Paragraaf 3.2*), en daarmee dat er geen verschil meer bestaat tussen de BRON-vervoerswijze en de LBZ-vervoerswijze. Uit de andere gegevens (buiten de diagonaal) blijkt dat dit niet helemaal waar is. De kansen dat bij de codering fouten gemaakt worden (parameters a_1 , a_2 , b_1 en b_2), worden daardoor iets te klein en dat heeft effect op het totaal aantal EVG en de verdeling over M en N.

We hadden ook voor een aanpak kunnen kiezen waarbij we extra parameters introduceren in de matrix (zie *Paragraaf 2.6*) die aangeven wat de kans is dat in BRON de vervoerswijze 'onbekend' wordt aangetroffen. Er komen dan twee extra rijen in de matrix: Onbekend2 (O2) en Onbekend3+

(O3+). Door de O-groep apart te nemen, resulteren 4.869 M-slachtoffers, 250 N-slachtoffers en 779 O-slachtoffers. Beide laatste groepen zijn klein en leiden tot grotere foutenmarges.

2015		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.286	110	-	-	234
	N2	11	91	-	-	20
	O2	74	238	-	-	40
	M3+	-	-	2.069	84	85
	N3+	-	-	3	104	21
	O3+	-	-	83	317	26
Niet in BRON		3.022	6.024	1.313	3.410	

Tabel 4.1. *Matrix NMO23+*.

We hebben deze aanpak verder gevolgd en de vergelijkingen opgelost. Het blijkt dat er drie vergelijkingen bijkomen met twee onbekenden. Dat betekent dat er een vrijheidsgraad over is en dat er dus geen oplossing is die aan alle voorwaarden voldoet.

Als we de grootste getallen hanteren als de meest nauwkeurige bepaling van de extra parameters, dan kunnen we uitrekenen wat het verwachte cijfer is in de derde vergelijking. Het blijkt dat de waarnemingen (40 gevallen in O2 en 26 gevallen in O3+) lager zijn dan verwacht. Als we de parameters gebruiken zoals afgeleid, dan wordt gewerkt met de hogere cijfers en leidt dit tot een overschatting van het aantal EVG.

We concluderen daarom dat de groep 'vervoerswijze onbekend' toch een dermate speciale groep is, dat deze door hem apart te nemen tot onbetrouwbaardere resultaten leidt. De gekozen aanpak om de betrokkenheid van een motorvoertuig af te leiden uit de informatie van de gekoppelde LBZ-patiënten, levert de meest stabiele resultaten op.

4.3. **Wijzigingen in de methode en de gegevensbronnen**

Om het aantal EVG in 2015 te kunnen berekenen, heeft SWOV vrijwel dezelfde methode gebruikt als voor het aantal EVG in 2014 (Bos, 2015). De meest in het oog springende verandering is dat we het proces nu geheel bij CBS hebben uitgevoerd (zie *Hoofdstuk 2*). Dit had tot gevolg dat we noodgedwongen een aantal aanpassingen in de methode en de processen hebben moeten aanbrengen. Omdat bij CBS alleen de LBZ-gegevens van 2014 en 2015 beschikbaar waren, was het alleen voor het jaar 2014 mogelijk om de impact daarvan te onderzoeken. Op basis van een vergelijking tussen de resultaten van 2014 met de huidige en de voorgaande methode, is geconcludeerd dat deze aanpassingen geen invloed hebben op het eindresultaat.

Nieuwe codeerinstructies LBZ

Ook in 2015 zijn er door de LBZ-codeurs veel ongevallen als niet-verkeersongeval gecodeerd. Op dit moment geven de LBZ-codeurs bij ongeveer één op de drie fietsers in een niet-motorvoertuigongeval (door middel van het

vierde cijfer in de ICD10-V-code) aan dat het 'geen verkeersongeval' betreft. Dat is veel meer dan tot nu toe werd aangenomen, want eerder werd altijd uitgegaan van 2,6% van de slachtoffers op een niet-openbare weg (zie Reurings, 2010). Ook bij slachtoffers in een motorvoertuigongeval is in de periode 2012-2015 vaker dan gewoonlijk aangegeven dat het een niet-verkeersongeval betrof. Het is aannemelijk dat deze verschillen kunnen worden verklaard door een misinterpretatie van de codeerinstrucies. Daarom zijn deze instructies per 1 januari 2015 aangepast. We moeten dus afwachten of het aandeel slachtoffers op een niet-openbare weg zal stabiliseren op een lager niveau. Tot die tijd blijven we corrigeren op basis van de oude methode, om consistent te blijven met de eerdere LBZ-gebaseerde reeksen. We hebben vooralsnog geen betere schatting voor het percentage niet-verkeersongevallen. Afhankelijk van deze stabilisering zal de correctie voor het aandeel slachtoffers op de niet-openbare weg al dan niet aangepast moeten worden. Dit heeft dan consequenties voor het aantal EVG in de afgelopen vier jaren, en misschien zelfs ook voor het aantal EVG in de hele voorgaande periode.

Ziekenhuis- versus ongevalsprovincie in BRON

Voor de BRON-records waarbij de provincie van het betreffende ziekenhuis niet bekend was, is (net als in 2014) de provincie van het ongeval als waarde gebruikt. Tot 2012 ontbrak deze ziekenhuisinformatie in minder dan 5% van de gevallen; in 2014 betrof dat ca 80% van de records, waardoor deze noodgreep noodzakelijk werd. In 2015 was slechts van 1% van de slachtoffers een ziekenhuisprovincie bekend.

De ziekenhuisprovincie en de ongevalsprovincie zullen in het merendeel van de gevallen overeenkomen, maar niet altijd. Voor de koppelkwaliteit maakt het echter niet veel uit of een ziekenhuisprovincie ontbreekt of dat de ziekenhuisprovincie niet de juiste is: die is dan namelijk even slecht. Wanneer de ongevalsprovincie wel overeenkomt met de ziekenhuisprovincie, wordt de koppelkwaliteit wel beter (ten opzichte van een ontbrekende ziekenhuisprovincie). Per saldo zal de koppelkwaliteit door deze aanpassing dus toenemen.

4.4. Betrouwbaarheid van de resultaten

De schatting van het aantal EVG is de beste die we op dit moment kunnen maken op basis van de beschikbare gegevens. Ieder jaar wordt hierbij ingeschat of bepaalde afwijkingen 'echt' zijn of een gevolg van een verandering in de registratie of codering of van de schattingsmethode. Om de oorzaak van een verandering goed te kunnen vaststellen, is het nodig om gegevens van meer jaren te analyseren en die te vergelijken met de ontwikkeling in de periode ervoor, waarin de verandering nog niet was opgetreden. Dat kan ertoe leiden dat eerder vastgestelde aantallen met terugwerkende kracht worden aangepast.

Onzekere uitkomsten

De ophoogfactoren worden berekend uit een stelsel lineaire vergelijkingen (gebaseerd op *Tabel 2.5* en *Tabel 3.3*). Soms komen in deze vergelijkingen kleine aantallen voor. De consequentie daarvan is dat de uitkomsten, met name die van subgroepen, onzeker kunnen zijn. Dit is vooral het geval als slechts een klein deel van de slachtoffers in BRON is geregistreerd. In dat geval wordt het aantal gekoppelde records klein, en de mutaties door

codeerfouten in de LBZ (die uit de koppeling met BRON moeten blijken) groot. Het eindresultaat wordt ook onzekerder door het ontbreken van informatie over de vervoerswijze van het slachtoffer, of hij in een ziekenhuis is opgenomen en zo ja in welk ziekenhuis. Hierdoor is het ook voor de data van 2015 niet mogelijk om betrouwbare gewichten vast te stellen voor de verschillende kenmerken (wel/geen motorvoertuigongeval, MAIS2 of MAIS3+).

De LBZ en BRON komen bij de goed gekoppelde records bijvoorbeeld niet altijd overeen als het gaat om de betrokkenheid van een motorvoertuig. Hierdoor is het onderscheid naar slachtoffers van motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen minder nauwkeurig. Dat wordt vervolgens weer doorvertaald naar fluctuaties in de weegfactoren naar vervoerswijze. Voor analyses naar vervoerswijze is het daarom beter om de ontwikkeling van de geregistreerde aantallen te volgen.

De resultaten zijn gevoelig voor kleine aantallen en kleine veranderingen in die aantallen. Een gevoeligheidsanalyse toont aan dat het berekende aantal gemakkelijk honderd hoger of lager kan uitpakken wanneer we in de niet-diagonaal cellen van de NM23+-matrix (*Tabel 3.3 in Paragraaf 3.2*) enkele slachtoffers meer of minder hebben. De aantallen EVG zijn daarom afgerond op honderdtallen. Verschillen van enkele honderden in het aantal slachtoffers in opeenvolgende kalenderjaren, moeten dus niet direct als veiligheidswinst of -verlies worden geïnterpreteerd, maar kunnen het gevolg zijn van toevallige effecten in de basisbestanden en de bewerkingen. De waargenomen stijging van 3% op het totale aantal EVG is van dezelfde orde van grootte als de foutenmarge.

Opnamebeleid van ziekenhuizen

De toename van het aantal EVG zou in principe ook te maken kunnen hebben met een verandering in het opnamebeleid van ziekenhuizen. Wanneer er bijvoorbeeld door de jaren heen een ontwikkeling is ontstaan dat slachtoffers met een bepaalde letselnst eerder in het ziekenhuis worden opgenomen dan vroeger, dan neemt weliswaar het aantal opnamen met MAIS2+ toe, maar hoeft dat nog niet te betekenen dat de verkeersonveiligheid dezelfde ontwikkeling heeft doorgemaakt. Omdat de waargenomen stijging zich niet alleen voordoet bij de relatief lagere letselnst maar ook bij de zwaardere letselnst, lijkt deze verklaring voor de ontwikkeling niet aannemelijk. Nader onderzoek moet meer inzicht geven in de mogelijke effecten van verandering in het opnamebeleid van ziekenhuizen op het aantal EVG.

4.5. **Aanbevelingen**

4.5.1. *Aanbevelingen voor dataverzameling*

Ongevallenregistratie

Het aantal goed gekoppelde records is in 2015 weer toegenomen. Dit komt voor een groot deel door een verbetering van de politieregistratie, en ook de ziekenhuisregistratie is completer geworden (zie *Paragraaf 1.1*). Net als in voorgaande jaren blijft een zorgpunt dat bij veel slachtoffers die naar een ziekenhuis worden vervoerd, niet bekend is om welk ziekenhuis het gaat. Daarom gebruiken we vanaf 2014 de provincie van het ongeval als benadering van de provincie van het ziekenhuis. Toch bevelen we nog steeds aan dat de politie in KenmerkenmeldingPLUS ook noteert naar welk

ziekenhuis het slachtoffer wordt gebracht, en of zij daar worden opgenomen of dat zij na behandeling op de spoedeisende hulp (SEH) weer naar huis mogen. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) moet deze gegevens dan vervolgens ook ontvangen en correct kunnen verwerken.

Ook de vervoerswijze van het slachtoffer is bij veel ongevallen onbekend. Dit komt doordat in het registratiesysteem van de politie (de Basisvoorziening Handhaving, BVH) de relatie tussen de rol van betrokkenen (slachtoffer, bestuurder, voetganger) en de zaak (het vervoermiddel) niet of onduidelijk is vastgelegd (zie *Paragraaf 2.1.1*). Daarom bevelen we aan om de relatie tussen slachtoffer en voertuig (ofwel tussen rol en zaak) bij verkeersongevallen eenduidig vast te leggen.

Het is gebleken dat er bij de introductie van KenmerkenmeldingPLUS en de elektronische aanlevering van gegevens in xml-formaat soms wel eens iets is misgegaan. Sommige gegevens kwamen pas na sluiting van de database binnen (jaarlijks op 1 maart) en konden vanwege afgesproken termijnen niet meer tijdig in BRON verwerkt worden. Verkeerskundig adviesbureau VIA heeft de gegevens vanaf 2014 nogmaals van de politie gekregen en opnieuw verwerkt. Dit heeft geleid tot een substantiële aanvulling op de BRON-gegevens (CROW, 2016). Waarschijnlijk bevat deze aanvulling ook records van opgenomen verkeersslachtoffers die koppelbaar zijn aan de patiëntrecords van de LBZ. Dit zou kunnen leiden tot meer en betere koppelingen en daarmee tot een aanpassing of nauwkeuriger schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden. We bevelen Rijkswaterstaat aan om deze extra gegevens te verkrijgen en toe te voegen aan BRON. SWOV kan dan deze gegevens gebruiken in het onderzoek van volgend jaar.

Gegevens van ambulanceritten

Om de kwaliteit van de koppeling verder te verbeteren, verkennen we de mogelijkheid om de gegevens van ambulanceritten bij de koppeling te betrekken. In samenwerking met het RIVM, de dienst Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) van Rijkswaterstaat en SWOV, heeft IenM in 2013 het initiatief genomen om gegevens van ambulanceritten te ontsluiten voor verkeersveiligheidsonderzoek. Dit heeft in het najaar van 2015 geleid tot een database met geanonimiseerde ongevals- en patiëntgegevens van spoedeisende ambulanceritten in de periode 2009-2012. Vanwege een discussie over privacy van de betrokken slachtoffers zijn aan deze database echter nog geen gegevens van ambulanceritten uit 2013, 2014, en 2015 toegevoegd. Door verrijking van LBZ-records (en eventueel ook BRON-records) met gegevens van de ambulancedatabase, kan met inachtneming van de privacy van de data de kwaliteit van de koppeling mogelijk ook in de komende jaren verder verbeteren. Daardoor kan het uiteindelijk ook mogelijk worden om het aantal EVG weer uit te splitsen naar verschillende details. Het verrijken van LBZ-records met gegevens van spoedeisende ambulanceritten uit de periode 2009-2015, zou in dat geval ook kunnen leiden tot een aanpassing van de aantallen ernstig verkeersgewonden.

Externe oorzaken registreren in de ziekenhuizen

Ziekenhuizen zijn sinds 2014 niet meer verplicht om externe oorzaken van verkeersongevallen te registreren. Gelukkig hebben vrijwel alle ziekenhuizen dat wel gedaan, zodat we nog steeds aan de hand van de VWXY-codes in de LBZ potentiële verkeersongevallen konden selecteren. Voor verkeersveiligheidsonderzoek is het van belang dat ook in de komende jaren de

ziekenhuizen de externe oorzaken blijven registreren, niet alleen voor klinische opnamen, maar ook voor dagopnamen en observaties. Daarom is het goed om ook in de komende jaren het belang van een goede registratie van externe oorzaken te blijven benadrukken.

4.5.2. *Aanbevelingen voor vervolgonderzoek*

Voor de schatting van het aantal EVG in 2015 converteren we, net als voor de jaren 2012-2014, de ICD10-letselcodes terug naar ICD9-letselcodes (zie *Paragraaf 2.2.5*). Het was de bedoeling dat het aantal EVG vanaf 2015 werd bepaald op basis van de ICD10 (en afleiding van de (M)AIS-scores in de AIS2005) en dat de resultaten van de jaren met een ICD9-codering dan met terugwerkende kracht omgezet worden naar de AIS2005-codering. Doordat de analyses nu bij het CBS moesten plaatsvinden, was het nog niet goed mogelijk om voorgaande jaren te corrigeren. Om de reeks consistent te houden, is besloten om ook voor de bepaling van het aantal EVG in 2015 de conversie van ICD-10 naar ICD-9 te hanteren en daarmee dus ook de overgang op AIS2005 uit te stellen. Naar verwachting zal de methode ook volgend jaar bij het CBS uitgevoerd worden, waardoor de conversie van ICD9 naar ICD10 en de overgang op AIS2005 in elk geval in twee aparte delen uitgevoerd zal moeten worden.

Een programma dat AIS1998 omzet in AIS2005 is recent beschikbaar gekomen ('Crosswalk', zie AAAM, 2016) Wij bevelen aan om te onderzoeken of dit programma bruikbaar is, in combinatie met de huidige ICDmap90 of met het programma dat ICD10 omzet in AIS1998.

De correctiefactor *FactorNietopenbareweg* is gebaseerd op eerder onderzoek op het Letselinformatiesysteem (LIS) voor de periode 1997-2008. Met de overgang naar de ICD10-codering kan deze correctiefactor vanaf 2012 herleid worden uit de LBZ-data. De factor 'geen verkeersongeval' op basis van de ICD10-codering, waarvan de niet-openbare weg deel uitmaakt, ligt echter vele malen hoger dan de factor op basis van de LIS-data. Hiervoor zijn vier verklaringen mogelijk. De oude schatting is te laag en de nieuwe schatting is goed, de nieuwe schatting is te hoog en de oude schatting is goed, de nieuwe schatting is te hoog en de oude schatting is te laag, of beide schattingen kloppen en in de periode 2008-2012 is de factor sterk toegenomen. SWOV blijft de ontwikkeling van het aandeel niet-verkeersongevallen in de LBZ monitoren om te kunnen beoordelen in de schatting van het aantal EVG voor 2016 zal moeten worden aangepast of niet.

In *Paragraaf 4.4* zagen we dat de toename van het aantal EVG in theorie te maken zou kunnen hebben met een verandering in het opnamebeleid van ziekenhuizen. Om dit daadwerkelijk te kunnen uitsluiten, is het relevant om nader onderzoek te doen naar ontwikkelingen in het opnamebeleid van ziekenhuizen en het eventuele effect daarvan op het aantal EVG.

Landelijke Traumaregistratie

De Landelijke Traumaregistratie van het Landelijke Netwerk Acute Zorg (LNAZ) biedt ook interessante aanknopingspunten voor het bepalen van het aantal EVG. In deze registratie op de SEH worden de letsels in AIS2005 vastgelegd. Wanneer de opgenomen patiënten in de LBZ kunnen worden teruggevonden, kan dit behulpzaam zijn bij het bepalen van het aantal EVG volgens de AIS2005-definitie. Voor meer informatie over de Trauma-

registratie, zie LNAZ (2016). Wij bevelen aan om de mogelijkheden verder te verkennen.

4.5.3. *Aanbevelingen voor het gebruik van het aantal EVG voor analyses*

Bij voorkeur worden analyses van het aantal ernstig verkeersgewonden gebaseerd op de gewogen aantallen zoals die hierboven zijn afgeleid. Als het niet mogelijk is om gewichten voor verschillende kenmerken af te leiden, kunnen we vaak toch nog wel analyses uitvoeren op de gegevens zoals ze in de LBZ zelf zijn geregistreerd. Wanneer de verhouding tussen het aantal EVG en het aantal in de LBZ geregistreerde verkeersslachtoffers min of meer constant is in de tijd, dan kunnen we de jaarlijkse aantallen verkeersslachtoffers naar LBZ-kenmerken monitoren. De LBZ-registratie moet dan nog wel gecorrigeerd worden voor incomplete records, voor de conversie van ICD10 naar ICD9 en voor het aantal 'slachtoffers niet op de openbare weg'. Waar het aantal EVG wordt bepaald naar het jaartal waarin het ongeval plaatsvond (het opnamejaar in de LBZ), en waar een correctie plaatsvindt op het aantal ontslagen in het volgende jaar, is het in de monitoring praktischer om de aantallen te beschouwen per ontslagjaar.

Een dergelijke analyse op basis van alleen LBZ-gegevens – kenmerken van de MAIS2+-verkeersslachtoffers in de LBZ– omvat dus niet de bijgeschatte aantallen en ook niet de niet-verkeersongevallen (G ofwel Geen VO). Ook vindt dan geen correctie plaats naar de vervoerswijze die de politie voor gekoppelde patiënten had genoteerd. De LBZ-vervoerswijze wijkt daarom structureel af van de vervoerswijze zoals die uit het schattingsproces komt (als dat kan worden uitgevoerd naar vervoerswijze). Om verwarring te voorkomen, bevelen wij aan om bij analyses naar typen vervoerswijze op basis van alleen LBZ-gegevens, waar nodig expliciet te vermelden dat de totalen van de vervoerswijzen afwijken van de totalen voor motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen die op basis van de schatting van het aantal EVG zijn bepaald. De in de LBZ geregistreerde aantallen auto-inzittenden kennen bijvoorbeeld een andere definitie dan het werkelijke aantal EVG onder auto-inzittenden, omdat de miscoderingen in de LBZ niet gecorrigeerd konden worden.

Literatuur

- AAAM (2016). *Convert between different AIS versions 1998←→2005*. www.aaam.org/ais-crosswalk
- Bos, N.M. (2014). *Conversie ICD10 – ICD9*. SWOV, Den Haag. [Interne notitie]
- Bos, N.M., Bijleveld, F.D. & Stipdonk, H.L. (2013). *Bepaling van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2012*. [R-2013-18](#). SWOV, Den Haag.
- Bos, N.M., Houwing S. & Stipdonk, H.L. (2014). *Ernstig verkeersgewonden 2013*. [R-2014-31](#). SWOV, Den Haag.
- Bos, N.M., Houwing S. & Stipdonk, H.L. (2015). *Ernstig verkeersgewonden 2014*. [R-2015-18](#). SWOV, Den Haag.
- CROW (2016). <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/terugblik-themabijeenkomst-verkeersveiligheid-en-d>
- DHD ICD10 codeadviezen (2015). *Wijzigingen vervoersongevallen m.i.v. 1/1/2015*. (www.dhd.nl/klanten/advies/icd-10-codeadvies/paginas/publicaties-icd-10-codeadviezen.aspx)
- Groot-Mesken, J. de, Duivenvoorden, K. & Goldenbeld, Ch. (2015). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2015*. R-2015-20. SWOV, Den Haag [R-2015-20](#). SWOV, Den Haag.
- Johns Hopkins University (1998). *ICDmap90 en ICDMAP-90 user's guide*. Baltimore.
- Korving, H., Goldenbeld, Ch., Schagen, I.N.L.G. van, Weijermars, W.A.M., et al. (2016). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2016 – Achtergrondinformatie en onderzoeksverantwoording*. R-2016-14A. SWOV, Den Haag.
- LNAZ (2016). *Landelijke Traumaregistratie 2011 – 2015*. Rapportage Nederland.
- Mobiel Schademelden <https://www.mobielschademelden.nl/#/landingspagina>
- Pérez, K., Weijermars, W., Amoros, E., Bauer, R., Bos, N., et al. (2016), *Practical guidelines for the registration and monitoring of serious traffic injuries*, Deliverable D7.1 of the H2020 project SafetyCube.
- Reurings, M.C.B. (2010). *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*. [R-2010-15](#). SWOV, Leidschendam.

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

Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2011). *Ernstig verkeersgewonden in de periode 1993-2009*. [R-2011-05](#) SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2012). *Ernstig verkeersgewonden in de jaren 2009 en 2010. Update van de cijfers*. [R-2012-07](#). SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. & Stipdonk, H.L. (2011). *Estimating the number of serious road injuries in the Netherlands*. In: *Annals of Epidemiology*, vol. 21, p. 648-653.

STAR Smart Traffic Accident Reporting. <http://www.star-verkeersongevallen.nl/Initiave#box2>

Weijermars, W. & Stipdonk, H. (2015). *De verkeersveiligheid in 2020 en 2030; Prognoses voor de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden*. [R-2015-17](#). SWOV, Den Haag.

Weijermars, W., Korving, H., Schagen, I. van, Goldenbeld, Ch., Bos, N. & Stipdonk, H. (2016). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2016; Toename verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden*. [R-2016-14](#). SWOV, Den Haag.

Bijlage 1

Aantal patiënten in aangeleverd LBZ-bestand

E-codegroep	LBZ-aantal per opnamejaar en ICD-versie									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2014	2015
Motorvoertuigongeval (M)	10.457	11.315	11.338	11.419	10.154	8.135	9.435		9.534	10.369
Overig verkeersongeval (N)	7.586	9.026	10.183	10.610	10.224	9.494	13.478		12.361	13.200
Niet-openbare weg (M)				14	1.206	2.342	2.824		2.841	2.686
Niet-openbare weg (ICD9)	562	687	725	769	461	91				
Geen rijdend voertuig	1.098	1.330	1.404	1.347	1.202	987	98		1.283	1.261
Niet gespecificeerd	8.674	7.383	6.381	4.241	3.171	3.025	8.895		3.638	4.254
Spoorweg	18	32	35	32	67	34	46		47	44
Vallen	57.265	64.867	71.715	62.667	64.272	63.439	69.459		70.625	76.161
Zelfmoord(poging)	185	260	277	285	181	111	214		221	217
Overig	2.341	2.580	2.675	2.577	4.721	7.457	8.116		13.523	13.343
Som	88.186	97.480	104.733	93.961	95.659	95.115	112.565		114.073	121.535

LBZ-aantallen per E-codegroep na ontdubbeling, exclusief gegenereerde records voor de opnamejaren 2008-2015. Aanbod aan de koppeling met BRON. De kolommen 2008-2014 zijn overgenomen uit de rapportage van vorig jaar; Dit jaar zijn alleen de gegevens uit de laatste twee kolommen gebruikt; Het opnamejaar 2014 staat er zodoende twee keer in en omvat nu meer records, want in het ontslagjaar 2015 zaten circa 1.500 records van patiënten die in het voorgaande jaar werden opgenomen.

Op basis van de ICD10-V-, W-, X- en Y-codes zijn enkele wijzigingen doorgevoerd in het toekennen van de groep van Externe oorzaken waartoe het record behoort. Zo zijn Ruiters die onder in de conversie naar ICD9 onder E827 vallen verplaatst naar Geen rijdend voertuig.

Bijlage 2

Correctiefactoren voor incomplete LBZ-records

In de LBZ van 2014 en 2015 worden geen gegenereerde records meer geleverd. In plaats daarvan wordt het aantal incomplete records meegedeeld. Er hoeven dus geen gegenereerde records te worden verwijderd. Het aantal incomplete records in 2014 vormde circa 4% van het totaal en dat van 2015 nog slechts 0,3% (zie onderstaande tabel). Voor de periode vóór 2007 zijn deze aantallen niet beschikbaar.

De aantallen per gemeente (van het ziekenhuis) lieten soms extreem lage aantallen zien, waarbij we een aantal ontbrekende patiënten hebben geschat op basis van de lange termijnontwikkelingen.

Ontslagjaar	Compleet	Incomplete	Totaal	Factor	% Incomplete
2006	1.581.181	166.017	1.747.198	1,1050	9,5%
2007	1.594.847	195.836	1.790.683	1,1228	10,9%
2008	1.634.777	217.292	1.852.069	1,1329	11,7%
2009	1.710.529	204.320	1.914.849	1,1195	10,7%
2010	1.766.351	217.022	1.983.373	1,1229	10,9%
2011	1.732.573	305.635	2.038.208	1,1764	15,0%
2012	1.624.937	362.723	1.987.660	1,2232	18,2%
2013	1.510.627	280.665	1.791.292	1,1858	15,7%
2014	1.701.033	64.148	1.765.181	1,0377	3,6%
2015	1.720.994	4.687	1.725.681	1,0027	0,3%

Klinische opnamen in de gehele LBZ, volledig geregistreerde en incomplete/gegenereerde records.

Voorheen werd gecorrigeerd met het aandeel gegenereerde records in de levering die wij ontvingen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal en aandeel gegenereerde records.

Ontslagjaar	Compleet, geleverd	Gegenereerd/incompleet, geleverd en verwijderd	Totaal	Factor	% Gegenereerd
2004	76.514	529	77.043	1,0069	0,7%
2005	76.943	2.181	79.124	1,0283	2,8%
2006	72.820	7.821	80.641	1,1074	9,7%
2007	75.102	9.725	84.827	1,1295	11,5%
2008	76.978	11.013	87.991	1,1431	12,5%
2009	84.847	12.414	97.261	1,1463	12,8%
2010	90.824	12.381	103.205	1,1363	12,0%
2011	81.027	15.931	96.958	1,1966	16,4%
2012	80.648	19.433	100.081	1,2410	19,4%
2013	82.356	2	82.358		
2014	99.100		99.100		
2015	101.625	0	101.625		

Gegenereerde records in het aan SWOV geleverde LBZ, Klinische opnamen, excl. doden binnen 30 dagen; ontdubbeld.

De correctie zoals voorheen kan dus vanaf 2013 niet meer uitgevoerd worden. We hebben daarom nieuwe factoren uitgerekend op basis van de aangeleverde incompleetheidscijfers vanaf 2007.

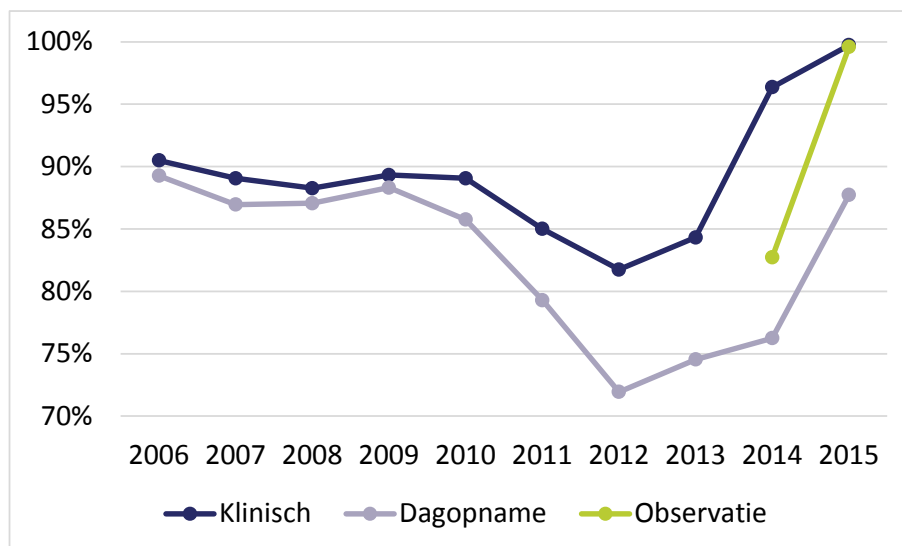
Regio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Groningen	1,1096	1,1234	1,1114	1,1069	1	1	1,0940	1,2768	1	1
Friesland	1,2039	1	1,0089	1	1	1	1	1,2276	1,0393	1
Drenthe	1,3580	1,3065	1,2916	1,2969	1,3006	1,2973	1,3039	1,2606	1	1
Twente	1,4320	2,1289	2,0770	2,1640	1,6371	1,6018	3,9886	2,1080	2,0625	1
Overijssel – overig	1	1	1	1	1	1,1448	1,5016	1,1363	1	1
Stadsregio Arnhem Nijmegen	1	1	1,0499	1,0474	1	1	1,2899	1,2439	1,0614	1
Gelderland – overig	1,1071	1,1002	1,1097	1	1	1	1,0829	1	1	1
Bestuur Regio Utrecht	1	1,0145	1,0133	1,0132	1,0134	1,2180	1,0137	1,0733	1,0155	1
Utrecht – overig	1	1	1	1	1	1	1	1,5212	1	1
Regionaal Orgaan Amsterdam	1,1201	1,0366	1,0432	1,0332	1,2241	1,1381	1,1423	1,1066	1,0073	1,0246
Noord-Holland – overig	1,2181	1,2086	1,2399	1,1669	1	1	1	1,0437	1	1
Stadsgewest Haaglanden	1,0035	1,3689	1,3588	1,3353	1,3456	1,3559	1,3923	1,2313	1	1
Stadsregio Rotterdam	1,1358	1,1364	1,1278	1,1208	1,0446	1,1579	1,1392	1,2271	1,0001	1
Zuid-Holland – overig	1,0330	1	1	1	1	1	1,0333	1,0980	1,0153	1
Zeeland	1,0000	1,1207	1,4885	1,5525	1,4744	1,2125	1,2210	1,0287	1	1
Samenw. Regio Eindhoven	1,5413	1,5457	1,5681	1,5603	2,0024	2,4728	1,9174	1,1245	1	1
Noord-Brabant – overig	1,0915	1,1573	1,1540	1,1556	1,1507	1,5445	1,6376	1,5824	1,1150	1
Limburg	1	1	1	1	1,0200	1,0984	1	1	1	1
Flevoland	1	1	1	1	2,0805	1,7824	3,0182	1,2552	1	1

FactorGegenereerd per regio. Gehele LBZ 2006-2015.

De factoren voor 2014 zijn aangepast naar aanleiding van nieuwe compleetheidscijfers van Dutch Hospital Data (DHD, de beheerder van de LBZ) en het verschuiven van de patiënten van een Tilburgs ziekenhuis naar Heerlen (zie *Paragraaf 2.2.1*). Daardoor is de factor voor Noord-Brabant iets hoger geworden (van 1,09 naar 1,11) en voor Limburg een stuk lager (1,28 naar 1,00).

Naast klinische opnamen (een kleine 2 miljoen) zijn er ook circa 2 miljoen dagopnamen en sinds 2014 een klein aantal langdurige observaties (langer dan 4 uur). Het aandeel verkeersslachtoffers daarbinnen is echter veel kleiner dan bij klinische opnamen en ook het aandeel slachtoffers dat ernstig gewond is (MAIS2+) is geringer.

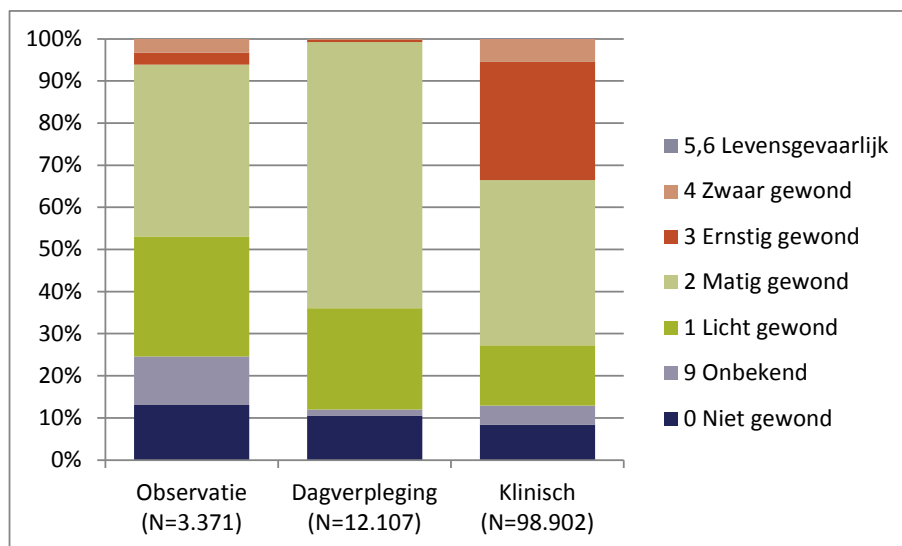
Niettemin doen deze patiënten gewoon mee in de koppeling en bepaling van het aantal EVG. De *FactorGegenereerd* (zie *Paragraaf 2.2*) wordt echter hetzelfde gehouden als voor klinisch opgenomen patiënten.



Afbeelding B2.1. Compleetheid van de LBZ voor verschillende typen opname.

In het door DHD geleverde LBZ-bestand van 2015 waren in totaal 101.625 patiënten met ongevalsletsel en een klinische opname. Daarnaast waren er 19.884 patiënten met een dagopname of langdurige observatie. Van de 121.509 patiënten hadden er 86.513 een of meer AIS2-letsels (71,2%).

In het door DHD geleverde LBZ-bestand van 2014 waren in totaal 98.902 patiënten met ongevalsletsel en een klinische opname, waarvan 39% met een MAIS=2-letsel en 34% een MAIS3+-letsel. Daarnaast waren er 15.479 patiënten met een dagopname of langdurige observatie, waarvan 58% MAIS=2 en 2% MAIS3+.



Afbeelding B2.2 Patiënten in LBZ naar type zorg en ernst van het letsel in 2014.

Bijlage 3

Resultaat koppeling BRON- aan LBZ-records

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Overleden ter plaatse / zelfde dag	56	50	56	57	44	59	50	36	59
Later overleden	139	114	107	82	103	104	89	113	127
ZH-opname	5.291	5.213	4.366	2.942	1.231	1.570	1.632	1.607	1.909
Spoedeisende hulp	1.281	1.347	1.673	1.391	850	578	1.407	2.377	3.921
Licht gewond	635	549	272	164	83	107	301	729	1.141
Niet gewond	322	302	286	204	107	111	133	178	284
Som	7.724	7.575	6.760	4.840	2.418	2.529	3.612	5.040	7.441

Goed gekoppelde patiënten naar Letselernst (volgens BRON).

Bijlage 4

Afstanden goed gekoppelde records 2014-2015

Het aantal goed gekoppelde records over de opnamejaren 2014-2015 uitgesplitst naar afstand tussen het gekoppelde BRON-LBZ-paar en de variabelen die hebben bijgedragen aan de afstand.

2014	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Alleen Epoch	923	519	2	5	2	1	1.452
Overige met afstand < 55	0	0	2.554	-	-	-	2.554
Epoch en E-code	-	-	-	49	2	1	52
Epoch en Letseleerinst	-	-	-	244	50	8	302
Epoch, Letseleerinst en E-code	-	-	-	284	320	74	678
Totaal	923	519	2.556	582	374	84	5.038

2015	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Alleen Epoch	1.042	605	4	9	4	0	1.664
Overige met afstand < 55	0	0	4.323	-	-	-	4.323
Epoch en E-code	-	-	-	51	2	0	53
Epoch en Letseleerinst	-	-	-	394	64	9	467
Epoch, Letseleerinst en E-code	-	-	-	374	439	123	936
Totaal	1.042	605	4.327	828	509	132	7.443

Correctie op de rapportage EVG 2014. Daar waren abusievelijk de laatste twee rijen omgewisseld en stonden de cijfers van *Epoch en Letseleerinst* in de rij *Epoch, Letseleerinst en E-code* en omgekeerd.

Bijlage 5

Gewogen koppelresultaten 2013-2015

Matrices NM23+ voor de jaren 2013-2015. De aantallen zijn gewogen met *FactorGegenereerd*, *FactorNietopenbareweg* en *Factor109* (zie *Paragraaf 2.2*).

2013		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.509	70	-	-	146
	N2	7	30	-	-	4
	M3+	-	-	1.290	56	63
	N3+	-	-	4	31	2
Niet in BRON		3.626	5.439	1.869	3.083	

2014		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.832	141	-	-	164
	N2	9	46	-	-	5
	M3+	-	-	1.579	104	84
	N3+	-	-	12	57	6
Niet in BRON		3.724	6.117	1.754	3.663	

Als gevolg van Bron-Onbekend naar de LMR-betrokkenheid, is het aantal matches waarbij BRON een M-ongeval aangeeft terwijl LBZ het op een N-ongeval houdt, aanzienlijk verminderd. Daardoor is het aantal gevallen waar BRON en LBZ het eens zijn, toegenomen. Dit heeft gevolgen voor de parameters a_1 , a_2 , b_1 , b_2 .

2014 opnieuw		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.801	112	-	-	165
	N2	13	75	-	-	12
	M3+	-	-	1.596	73	86
	N3+	-	-	13	88	7
Niet in BRON		3.531	5.979	1.747	3.678	

2015		In LBZ				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.361	110	-	-	250
	N2	11	329	-	-	44
	M3+	-	-	2.152	84	88
	N3+	-	-	3	422	44
Niet in BRON		3.022	6.024	1.313	3.410	

FactorGegenereerd corrigeert voor incomplete records door de wel complete records op te hogen met een factor per kaderwetgebied van het ziekenhuis. Voor de landelijk gemiddelde factor zie *Bijlage 2*.

De *FactorNietopenbareweg* corrigeert voor het aantal records in de verkeersselectie dat niet op de openbare weg valt.

- Als gekoppeld (4 rijen "Wel in BRON"): 1,0
- Als niet gekoppeld (rij "Niet in BRON")
 - Als E-code = E826: 0,971
 - Als E-code tussen E820 en E825 en versie=ICD10:
 - 2012 $F = (1 - (700 - 428)/1044) = 0,739 \rightarrow 772$ erbij
 - 2013 $F = (1 - (700 - 90)/1696) = 0,641 \rightarrow 1087$ erbij
 - 2014 $F = (1 - (700 -)/1819) = 0,615 \rightarrow 1119$ erbij
 - 2015 $F = (1 - (700 -)/1531) = 0,543 \rightarrow 831$ erbij

De *FactorNietopenbareweg* is zo gekozen dat 700 patiënten (MAIS2+) nog onder de niet-verkeersongevallen vallen. De niet-gekoppelde ICD9 records moeten dan eerst van die 700 worden afgetrokken. Er worden dan in het opnamejaar 2012 772 patiënten aan de verkeersselectie toegevoegd en in 2013 1087 en in 2014 1119. In 2013 is dit aantal hoger dan in 2012, omdat in 2012 nog 55% van de patiënten in ICD9 was gecodeerd en in 2013 maar 8%. Vanaf 2014 zijn alle patiënten in ICD10 gecodeerd en is de compleetheid van de LBZ verbeterd en het aantal patiëntrecords navenant hoger.

Door de aanscherping van de codeerinstructie met betrekking tot 'wel/niet verkeersongeval', zijn in 2015 iets minder slachtoffers als niet-verkeersongeval gecodeerd (dit converteert naar E820-E825 in ICD9) en bedroeg de nettocorrectie 831. Dit geeft wel aan dat óf de 700 toch een onderschatting is in 2015, óf dat de nieuwe codeerinstructie DHD (2015) toch nog niet overal goed gevolgd wordt of onduidelijk is. We bevelen aan daar in het komende jaar opnieuw naar te kijken.

Factor109 corrigeert voor de afwijkende MAIS-verdeling van records die in ICD10 zijn geregistreerd. Omdat het totale aantal patiënten niet mag veranderen, wordt teruggenormeerd naar het oorspronkelijke aantal patiënten. Daarom wijken de gehanteerde factoren iets af van de in het rapport Conversie ICD10-ICD9-rapport en verschillen ze ook iets van jaar tot jaar.

Factor109	2012	2013	2014	2015
MaxAIS90 = 2	0.9739	0.9753	0.9745	0.9748
MaxAIS90 = 3	1.0023	1.0037	1.0030	1.0033
MaxAIS90 IN (4,5,6)	1.3129	1.3148	1.3137	1.3141

Bijlage 6

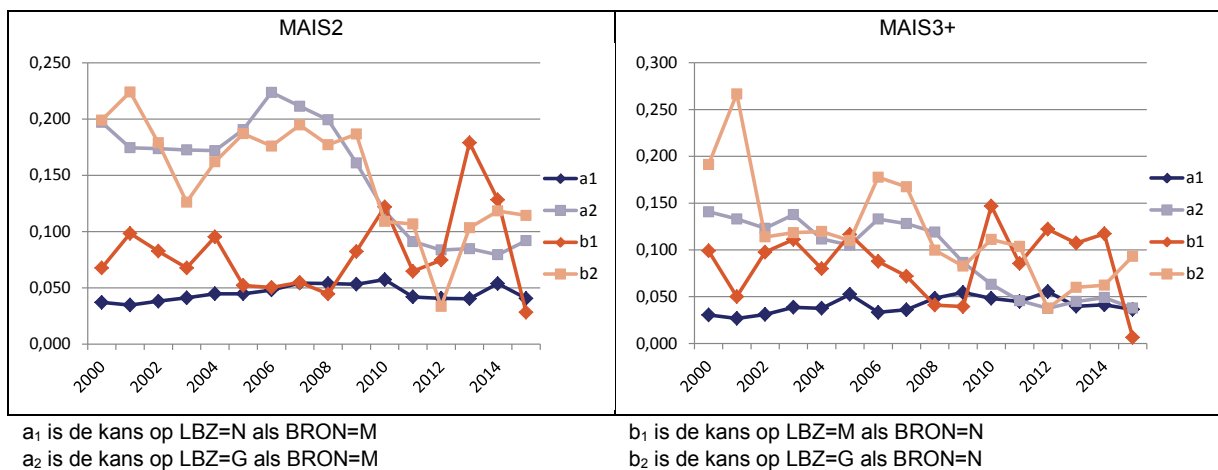
Parameterschattingen

Het oplossen van de zestien vergelijkingen met zestien onbekenden (zie stap 6) heeft geleid tot de volgende resultaten:

- M_2, M_{3+} is het aantal slachtoffers in een ongeval met betrokkenheid van een motorvoertuig met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- N_2, N_{3+} is het aantal in een ongeval zonder betrokkenheid van een motorvoertuig met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- P_M is de registratiekans in BRON van een slachtoffer in een ongeval met betrokkenheid van een motorvoertuig. Er is een P_M voor slachtoffers met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- P_N is de registratiekans in BRON van een slachtoffer in een ongeval zonder betrokkenheid van een motorvoertuig. Er is een P_N voor slachtoffers met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.

De volgende kansen op een codeerfouten spelen een rol bij de registratie van een MAIS2-, respectievelijk MAIS3+-slachtoffer in de LBZ:

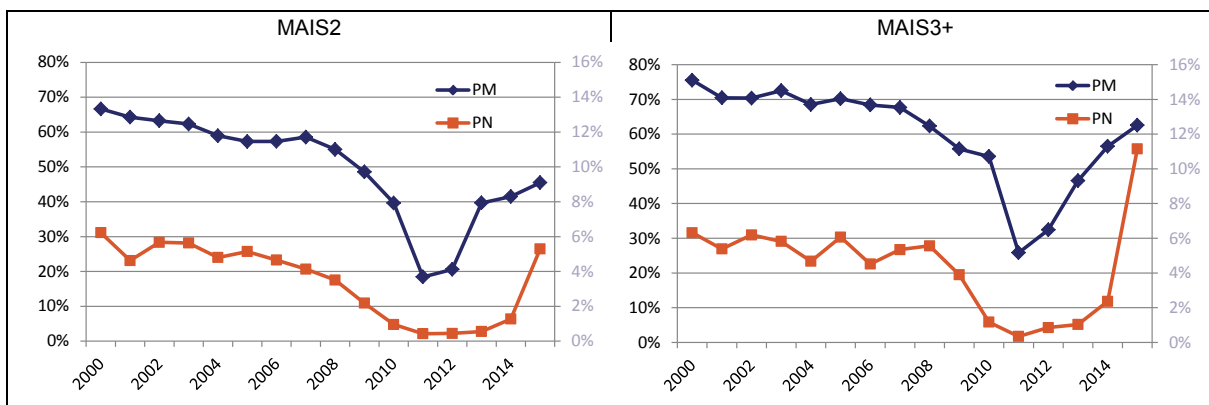
- De kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval wordt geregistreerd is a_1 .
- De kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd is a_2 .
- De kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een motorvoertuigongeval wordt geregistreerd is b_1 .
- De kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LBZ als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd is b_2 .



MAIS2: b_1 is erg hoog in 2013 en 2014 en wordt erg klein in 2015. b_2 is erg laag in 2012.

MAIS3+: b_2 is laag sinds 2012.

Als gevolg van de onbekende vervoerwijzen in BRON die we niet meer aan M-ongevallen toekennen, is de kans dat een LBZ-N of -G aan een BRON-M slachtoffer koppelt veel kleiner geworden. Daardoor gaat de parameter b_1 dichter naar nul.

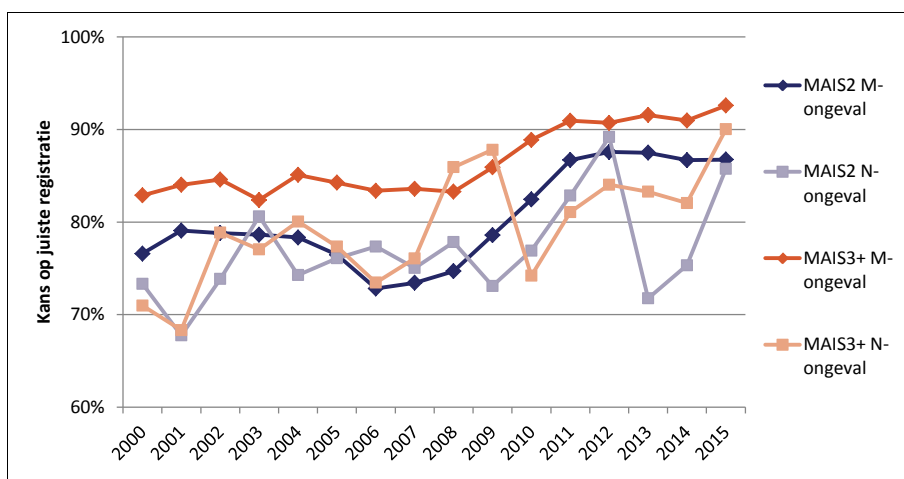


P_M is de kans op registratie in BRON van een mvtg-ongeval (linker as).
 P_N is de kans op registratie in BRON van een niet-mvtg-ongeval (rechter as).

De kans op registratie in BRON van een ernstig verkeersgewonde als slachtoffer van een motorvoertuigongeval, is weer hoger dan 40% en zelfs 60% voor MAIS3+.

Slachtoffers van ongevallen zonder betrokkenheid van een motorvoertuig worden in BRON minder goed geregistreerd, maar in 2015 is dit sterk verbeterd. Mogelijk heeft dit mede te maken met het nieuwe afhandelingsproces bij de politie. Ook het toegenomen aantal elektrische fietsen kan een rol spelen: die worden vermoedelijk beter geregistreerd, en zullen ook vaker verzekerd zijn dan gewone fietsen.

De kans op een juiste registratie van een BRON-M-ongeval in de LBZ is gelijk aan $1-a_1-a_2$ en $1-b_1-b_2$ voor de kans op juiste registratie van een N-ongeval.



We zien de hoge waarde voor b_1 in 2013 terug in een kleine kans op juiste registratie van een N-ongeval in LBZ (MAIS2). In 2015 is de juiste registratie in de LBZ voor N-ongevallen fors verbeterd. Dit heeft te maken met het feit dat dit gegeven in BRON soms ook niet meer bekend is (vervoerswijze 'geen partij').

In de onderstaande tabel worden de waarden van de parameters (modeluitkomsten) gegeven.

	Tijdreeks parameters MAIS2							
	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	M2	N2	P _M	P _N
2000	0,037	0,197	0,068	0,199	7.530	3.569	66,6%	6,2%
2001	0,035	0,175	0,098	0,224	6.811	3.956	64,3%	4,6%
2002	0,038	0,174	0,083	0,179	6.917	3.844	63,3%	5,7%
2003	0,041	0,173	0,068	0,126	6.970	3.944	62,3%	5,6%
2004	0,045	0,172	0,095	0,162	6.620	4.373	59,0%	4,8%
2005	0,045	0,191	0,052	0,187	6.373	4.597	57,3%	5,1%
2006	0,048	0,224	0,050	0,176	6.058	4.438	57,3%	4,7%
2007	0,054	0,211	0,055	0,195	6.505	4.943	58,6%	4,1%
2008	0,054	0,199	0,045	0,177	6.811	5.318	55,0%	3,5%
2009	0,053	0,161	0,082	0,187	6.390	6.591	48,6%	2,2%
2010	0,057	0,118	0,122	0,109	5.744	7.400	39,7%	1,0%
2011	0,042	0,091	0,065	0,107	6.127	7.188	18,4%	0,4%
2012	0,041	0,084	0,075	0,033	6.050	6.720	20,6%	0,4%
2013	0,040	0,085	0,179	0,103	4.348	7.474	39,7%	0,6%
2014	0,054	0,079	0,128	0,118	5.008	7.826	41,5%	1,3%
2015	0,041	0,092	0,028	0,114	5.982	7.254	45,5%	5,3%

	Tijdreeks parameters MAIS3+							
	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	M3+	N3+	P _M	P _N
2000	0,030	0,141	0,099	0,191	3.407	2.088	75,5%	6,3%
2001	0,027	0,133	0,050	0,267	3.348	2.229	70,5%	5,4%
2002	0,031	0,123	0,098	0,114	3.301	1.988	70,4%	6,2%
2003	0,039	0,138	0,111	0,118	3.042	2.325	72,5%	5,8%
2004	0,038	0,112	0,080	0,120	2.857	2.179	68,5%	4,7%
2005	0,052	0,105	0,116	0,110	2.577	2.319	70,2%	6,1%
2006	0,033	0,133	0,088	0,178	2.417	2.345	68,4%	4,5%
2007	0,036	0,128	0,072	0,167	2.598	2.528	67,7%	5,3%
2008	0,048	0,119	0,041	0,100	2.966	2.437	62,3%	5,6%
2009	0,054	0,087	0,039	0,083	2.933	2.636	55,7%	3,9%
2010	0,048	0,063	0,147	0,111	2.343	3.505	53,5%	1,2%
2011	0,045	0,046	0,086	0,104	2.894	3.399	25,8%	0,3%
2012	0,055	0,037	0,122	0,038	3.045	3.512	32,4%	0,9%
2013	0,040	0,045	0,107	0,060	3.026	3.663	46,6%	1,0%
2014	0,041	0,049	0,117	0,062	3.107	4.521	56,5%	2,4%
2015	0,036	0,038	0,006	0,093	3.717	4.199	62,5%	11,2%