

# Ernstig verkeersgewonden 2014

R-2015-18





# **Ernstig verkeersgewonden 2014**

Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2014

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2015-18
Titel:	Ernstig verkeersgewonden 2014
Ondertitel:	Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2014
Auteur(s):	Drs. N.M. Bos, dr. S. Houwing & dr. H.L. Stipdonk
Projectleider:	Dr. S. Houwing
Projectnummer SWOV:	S15.01
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 2014 vastgesteld.
Aantal pagina's:	44 + 12
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2015

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](mailto:info@swov.nl)  
Internet [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

# Samenvatting

Het aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) is een belangrijke indicator voor de verkeersonveiligheid. Een EVG 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 Score<sup>1</sup>) van ten minste 2 op een schaal van 6, en dat bovendien niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval.*

Sinds 2008 wordt het totaal aantal ernstig verkeersgewonden met terugwerkende kracht vanaf 1993 bepaald door de gegevens uit twee databronnen met elkaar te vergelijken: BRON<sup>2</sup> (politieregistratie) en LBZ<sup>3</sup> (gegevens van ziekenhuisopnamen). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat alle ernstig verkeersgewonden in de LBZ voorkomen.

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

1. de koppeling van BRON en LBZ;
2. een correctie voor incompleteiteit 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 10%*

In 2014 is het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) 20.700. Dit recordaantal ligt 1.900 hoger dan de schatting van het aantal EVG 2013 van vorig jaar.

Ten opzichte van het aantal EVG in 2013 is het aantal EVG in 2014 met 10% toegenomen. Deze toename deed zich zowel voor in de relatief lichtere letselernstklasse MAIS2 (+8%) als in de relatief zwaardere letselernstklasse MAIS3+ (+13%). De toename geldt voor zowel slachtoffers van niet-motorvoertuigongevallen (+11%) als voor slachtoffers van motorvoertuigongevallen (+8%). Door de beperkte politieregistratie zijn de genoemde waarden echter niet nauwkeurig. Daarom moeten ze met de nodige voorzichtigheid worden betracht.

Als we kijken naar de hele periode 1993-2014, dan is niet uit te sluiten dat de aantallen voor 2012 en 2013 uitschieters naar beneden zijn, in plaats van dat het aantal EVG in 2014 een buitengewoon hoge waarde is. De

---

<sup>1</sup> 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 AIS is opgesteld door de Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; [www.aaam.org](http://www.aaam.org)) en wordt door de EU aanbevolen als indicator van letselernst in verkeersongevallen.

<sup>2</sup> BRON: Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, de politieregistratie van verkeersongevallen.

<sup>3</sup> LBZ: Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg, de registratie van ziekenhuizen. De LBZ volgt sinds 2013 de LMR (Landelijke Medische Registratie) op.

ontwikkeling van het aantal EVG in de komende jaren moet hier meer uitsluitsel over geven.

In de *Monitor verkeersveiligheid* voert SWOV gedetailleerde analyses uit om deze ontwikkelingen te duiden. De resultaten hiervan worden beschreven in het monitor-rapport dat december 2015 zal verschijnen.

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 ICD10<sup>4</sup>);
- een vermindering van de registratie van slachtoffers in BRON;
- een minder compleet LBZ-bestand.

Door de verminderde nauwkeurigheid wordt er met terugwerkende kracht alleen nog beperkt gestratificeerd naar ernstklasse (MAIS2 en MAIS3+) en vervoerswijze (motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen).

#### *Kwaliteit politieregistratie*

Om de kwaliteit van de politieregistratie te verbeteren, is er in de afgelopen jaren een aantal initiatieven genomen. Dit was nodig omdat de politie vanaf 2010 alleen nog bij grote en ernstige ongevallen een proces-verbaal opmaakt. Een van die initiatieven was de invoering van het registratiesysteem KenmerkenmeldingPLUS in augustus 2013. Hierdoor kan de politie weer een gestructureerde beschrijving geven van alle verkeersongevallen waarbij ze aanwezig is. De invoering van KenmerkenmeldingPLUS heeft al daadwerkelijk geleid tot een toename van het aantal goede koppelingen tussen BRON- en LBZ-records in 2013 en 2014.

#### *Gegevens van ambulanceritten*

Een ander initiatief om meer inzicht te krijgen in de verkeersonveiligheid, is het ontsluiten van gegevens van ambulanceritten voor verkeersveiligheidsonderzoek. Dit initiatief is in 2013 gestart door het ministerie van Infrastructuur en Milieu, in samenwerking met het 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. Aan deze database zullen eind 2015 nog gegevens van ambulanceritten uit 2013 en 2014 toegevoegd worden.

Door een verrijking van LBZ-records met gegevens van de ambulance-database, kan de kwaliteit van de koppeling tussen BRON en LBZ in de komende jaren verder verbeteren.

---

<sup>4</sup> ICD10: International Classification of Diseases (versie 10).

# Summary

## **Serious road injuries 2014; Estimate of the number of serious road injuries in 2014**

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

*A serious road injury is a road crash casualty who has been admitted to hospital with a minimum MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score<sup>5</sup>) injury severity of at least 2 on a scale of 6, and who has not died within 30 days from the consequences of the crash.*

Since 2008, retroactively from 1993 onward, the total number of serious road injuries is determined by comparing the data in two data sources: BRON<sup>6</sup> (police registration) and Dutch Hospital Data<sup>7</sup> (hospital admission data). This is done on the assumption that all serious road injuries are included in Dutch Hospital Data.

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

1. linking BRON and Dutch Hospital Data;
2. corrections for incompleteness of Dutch Hospital Data and for crashes that did not occur on public roads;
3. a correction for misclassifications in Dutch Hospital Data. In Dutch Hospital Data not all road crash casualties can be identified as such due to the fact that sometimes an incorrect external cause has been encoded.

### *10% increase*

In 2014, the estimated number of serious road injuries is 20,700. This record high number exceeds the estimated number of serious road injuries in 2013 with 1,900 casualties.

Compared to the number 2013, the number of serious road injuries increased by 10% in 2014. This increase occurred both for the relatively lighter injury severity MAIS2 (+ 8%) as for the relatively more serious MAIS3 (+ 13%). The increase applies to both casualties in non-motor vehicle crashes (+ 11%) as to casualties in motor vehicle crashes (+ 8%). Because of the limited police registration, however, the listed values are not accurate. Therefore, they must be used with caution.

If the entire period 1993-2014 is considered, it cannot be ruled out that the serious road injury data in 2012 and 2013 are downward outliers, rather than the number of serious road injuries 2014 being exceptionally high. The developments of the number of serious road injuries in the coming years should provide more clarity on this issue.

---

<sup>5</sup> MAIS: AIS is Abbreviated Injury Scale. The score of an injury on this scale indicates the injury severity. The Maximum AIS (MAIS) score represents the casualty's most serious injury.

<sup>6</sup> BRON: 'Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland', the police registration of road traffic crashes.

<sup>7</sup> Dutch Hospital Data, the hospital registration. In the Netherlands this register is called LBZ: 'Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg'. In 2013, LBZ replaced LMR.

The higher number of serious road injuries in 2014 compared to the number in 2013 occurs in both motor vehicle crashes and in crashes not involving a motor vehicle. This increase can also be observed for both serious road injuries with an injury severity of MAIS2 and those with a MAIS3 or higher.

For the *Monitor Road Safety* SWOV is making more detailed analyses to explain these developments. The results will be included in the Monitor report which will be published in December 2015.

Before 2010, the estimate of the number of serious road injuries included disaggregated the data degree of severity, region, and mode of transport. However, for three reasons the estimate has become less detailed from 2010 onward:

- the transition of the hospitals to a different encoding system (from ICD9CM to ICD10<sup>8</sup>);
- fewer casualties being registered in BRON;
- the Dutch Hospital Data file being less complete.

Retroactively, the reduced accuracy only allows limited stratification by degree of injury severity (MAIS 2 en MAIS3+) and by mode of transport (motor vehicle crashes versus non-motor vehicle crashes).

#### *Quality police registration*

In recent years, several initiatives have been taken to improve the quality of the police registration. This was necessary because from 2010 onward the police only made an official report for serious crashes. One of the initiatives was the introduction of the registration system called 'KenmerkenmeldingPLUS' in August 2013. This system makes it possible for the police to make a well-structured description of all crashes where they are present. Indeed, the introduction of KenmerkenmeldingPLUS has already resulted in a higher number of successful links between BRON and Dutch Hospital Data in 2013 and 2014.

#### *Data of ambulance rides*

Another initiative to gain better insight into road (un)safety was to make data of ambulance rides available for road safety research. The Ministry of Infrastructure and the Environment started this initiative in 2013 in collaboration with RIVM (National Institute for Public Health and the Environment), RWS WV (Rijkswaterstaat Water, Traffic and Environment) and SWOV. In autumn 2015, this resulted in a database containing anonymized data of crashes and casualties in relation with emergency ambulance rides in the period 2009-2012. Later in 2015, the data file will be supplemented with data of ambulance rides in 2013 and 2014.

In years to come, improving records in the Dutch Hospital Data file by adding data from the ambulance database may also improve the quality of the link between BRON and Dutch Hospital Data.

---

<sup>8</sup> ICD10: International Classification of Diseases (version 10).



# Inhoud

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>Basisgegevens en methode</b>	<b>10</b>
2.1.	Stap 1: De basisbestanden	12
2.1.1.	BRON-bestand	12
2.1.2.	LBZ-bestand	14
2.2.	Stap 2: Bewerking van de LBZ-database en de BRON-database	15
2.2.1.	Ontdubbeling	15
2.2.2.	Verwijdering van gegenereerde LBZ-records	16
2.2.3.	ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie	18
2.2.4.	Bepaling en correctie MAIS-scores	19
2.3.	Stap 3: Database met koppelvariabelen	20
2.4.	Stap 4: koppeling van de slachtoffer- en patiëntrecords	20
2.5.	Stap 5: Toepassing van de weegfactoren	21
2.6.	Stap 6: Correctie voor codeerfouten	23
2.7.	Stap 7: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden	24
2.8.	Stap 8: Bepaling van gewichten voor LBZ en BRON	24
2.9.	Samenvatting: belangrijkste wijzigingen in de methode	25
<b>3.</b>	<b>Resultaten</b>	<b>26</b>
3.1.	Koppeling LBZ en BRON	26
3.2.	De Matrix NM23+	30
3.3.	Bepaling aantal EVG 2014	32
3.4.	Weegfactoren op recordniveau	36
<b>4.</b>	<b>Conclusie, discussie en aanbevelingen</b>	<b>37</b>
4.1.	Belangrijkste uitkomsten	37
4.2.	Wijzigingen in de methode	38
4.3.	Betrouwbaarheid van de resultaten	38
4.4.	Aanbevelingen	40
4.4.1.	Aanbevelingen voor dataverzameling	40
4.4.2.	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	41
4.4.3.	Aanbevelingen voor het gebruik van het aantal EVG voor analyses	41
	<b>Literatuur</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Aantal patiënten in aangeleverd LBZ-bestand</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Correctiefactoren voor incomplete LBZ-records</b>	<b>46</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Resultaat koppeling BRON- aan LBZ-records</b>	<b>48</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Afstanden goed gekoppelde records 2008-2014</b>	<b>49</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Gewogen koppelresultaten 2008-2014</b>	<b>51</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Parameterschattingen</b>	<b>54</b>

# 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:

- in 2020 minder dan 500 verkeersdoden;
- in 2020 minder dan 10.600 ernstig verkeersgewonden (EVG).

Ieder jaar monitort SWOV hoe de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zich ontwikkelen (zie bijvoorbeeld Weijermars, Goldenbeld & Bijleveld, 2014). 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 et al., 2015). Om goed te kunnen monitoren, is informatie nodig over de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden en over de kenmerken van deze slachtoffers.

## *Definities*

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

Een ernstig verkeersgewonde 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 Score<sup>9</sup>) van ten minste 2 op een schaal van 6, 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).

## *Koppeling tussen BRON en LBZ*

Sinds 2008 wordt het totaal aantal ernstig gewonden bepaald op basis van een vergelijking van BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland: de politieregistratie van verkeersongevallen) en 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

---

<sup>9</sup> 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 AIS is opgesteld door de Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; [www.aaam.org](http://www.aaam.org)) en wordt door de EU aanbevolen als indicator van letselernst in verkeersongevallen.

werden. Voor de leesbaarheid spreken we in dit rapport van LBZ voor de ziekenhuisregistratie in de hele periode 1993-2014.

De koppeling tussen BRON en LBZ is nodig omdat er met alleen BRON onvoldoende duidelijkheid is over de letselernst 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 worden steeds minder slachtoffers geregistreerd in BRON en wordt ook de LMR incompleter. Ten tweede zijn de meeste ziekenhuizen in de afgelopen jaren overgegaan op 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, letselernst, 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 2012-2014 nauwkeuriger worden vergeleken met die van voorgaande jaren (zie *Paragraaf 2.2.3*).

Door de verminderde nauwkeurigheid wordt er met terugwerkende kracht alleen nog beperkt gestratificeerd naar ernstklasse (MAIS2 en MAIS3+) en vervoerswijze (motorvoertuigongevallen en niet-motorvoertuigongevallen).

#### *Leeswijzer*

Dit rapport bespreekt de schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2014. 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

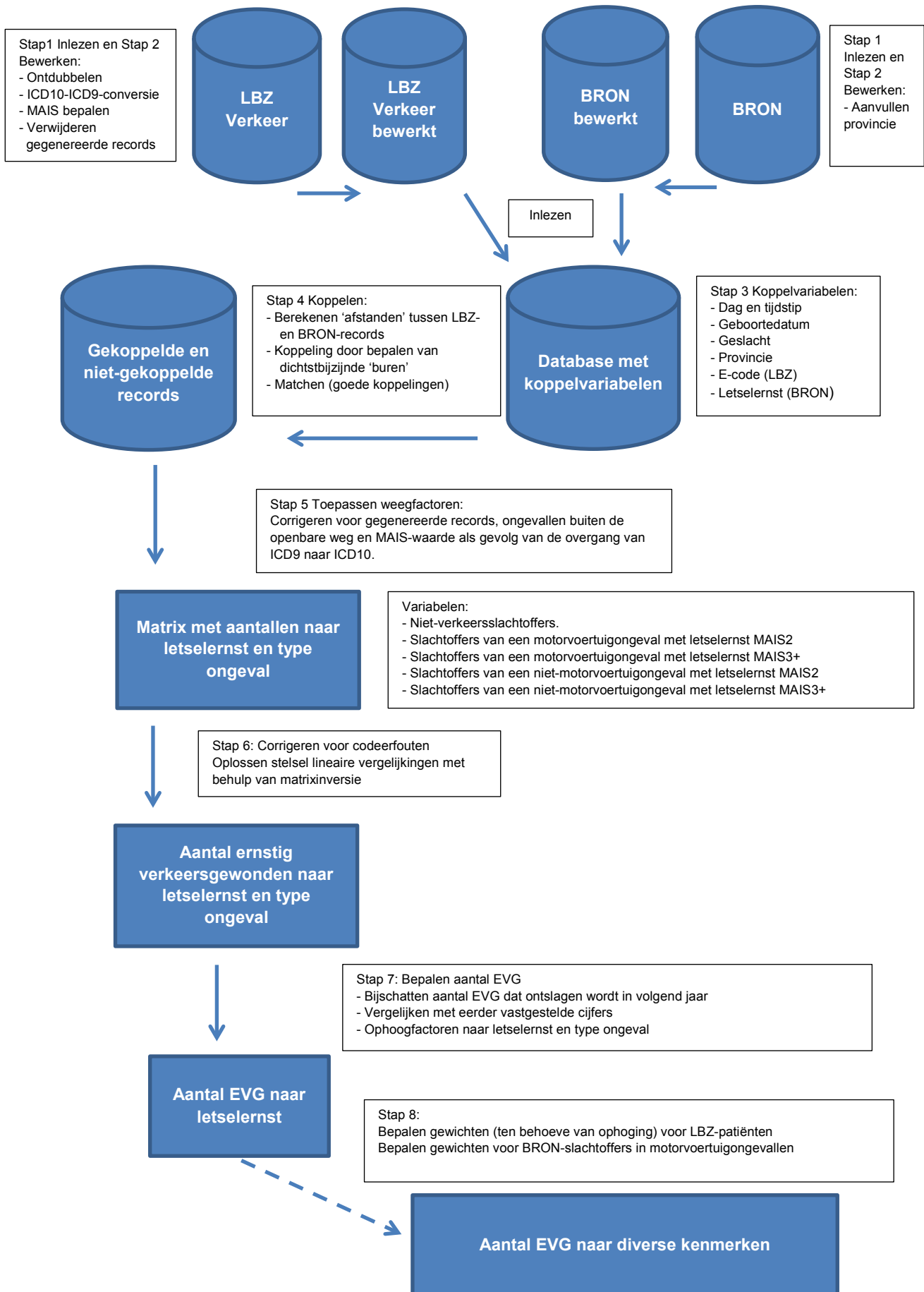
In het vorige hoofdstuk zagen we dat een ernstig verkeersgewonde (EVG) wordt gedefinieerd als een slachtoffer dat na een verkeersongeval is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst van ten minste MAIS2+, en dat niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval.

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 2013*) en is waar nodig geactualiseerd.

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



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

## 2.1. Stap 1: De basisbestanden

De eerste stap om het aantal ernstig verkeersgewonden te bepalen, is het inlezen van de databases van BRON en 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 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 grote ongevallen een proces-verbaal opmaakt. Daardoor is het niet meer mogelijk om een betrouwbare schatting van de registratiegraad vanaf 2010 te geven.

Het aantal in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers is volgens BRON 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 in ieder geval niet verder afgenomen. In 2013 en 2014 is dit min of meer constant gebleven (respectievelijk +112 en -198 ten opzichte van 2012).

Ernst volgens politie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Overleden ter plaatse/zelfde dag	523	483	427	389	420	351	349
Later overleden, na 1-30 dagen	154	161	110	157	142	125	127
Ziekenhuisopname	9.310	7.027	4.118	1.825	2.313	2.425	2.115
SEH, geen opname	9.078	9.084	5.028	2.201	2.174	1.907	396
SEH, opname onbekend	200	964	1.175	852	209	3.786	7.281
Niet naar ziekenhuis	8.868	5.003	1.976	857	780	2.428	158
Ziekenhuis en opname onbekend	19	120	118	65	14	8	4.685
Niet-gewonde bestuurder in letselongeval	20.842	17.450	9.983	5.005	4.485	7.920	8.698
Som	48.944	40.292	22.935	11.351	10.537	18.950	23.809

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 (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. Net als vorig jaar is namelijk bij veel slachtoffers die naar de spoedeisende hulp worden vervoerd, niet bekend is om welk ziekenhuis in welke provincie het gaat. Dat komt doordat de ziekenhuisprovincie niet is opgenomen in het systeem van KenmerkenmeldingPLUS. Voor een goede koppeling tussen BRON en LBZ is dat echter wel van belang. Maar omdat dit in KenmerkenmeldingPLUS niet kan, is in 2014 slechts in 5% van de gevallen een ziekenhuisnaam ingevuld en zijn bijna alle SEH-slachtoffers gecodeerd als 'SEH, opname onbekend'. Daardoor is niet altijd duidelijk of een patiënt uit de ziekenhuisregistratie en een verkeersslachtoffer uit de politieregistratie één en dezelfde persoon zijn.

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

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). SWOV beschikt hieruit over de records die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Om de verkeersselectie te bepalen, zijn records met een aantal zogeheten E-codes<sup>10</sup> 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 koppelpcedure betrokken. *Tabel 2.3* geeft een overzicht van de E-codes in de SWOV-selectie van de LBZ. In ICD10 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.

Type ongevallen	E-codes
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) - 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.*

<sup>10</sup> 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.



## 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:

- ontdebbling (zie *Paragraaf 2.2.1*);
- verwijdering van gegenereerde records (zie *Paragraaf 2.2.2*).

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

- ICD10-ICD9-conversie en bepalen van de verkeersselectie (externe oorzaak; zie *Paragraaf 2.2.3*);
- bepaling en correctie van MAIS-scores (zie *Paragraaf 2.2.4*).

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

1. Voor gegenereerde records moeten we compenseren met een ophoogfactor (*FactorGegenereerd*; zie *Paragraaf 2.2.2*).
2. Voor patiënten die in ICD10 zijn gecodeerd, 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 2.2.3*).
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 2.2.4*).

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

In de vorige paragraaf zagen we dat 'ziekenhuis' niet als variabele is opgenomen in het systeem van KenmerkenmeldingPLUS. Daarom is in 2014 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.

Bij de KenmerkenmeldingPLUS in 2013 bleek de ongevalsminuut niet te kloppen. We hebben daarom 59 voor de minuut van het ongeval ingevuld. In 2014 was de ongevalsminuut wel correct.

### 2.2.1. Ontdebbling

Voordat het LBZ-bestand wordt gekoppeld aan het BRON-bestand, moet het worden ontdebbled. Dit houdt in dat vervolgonnamen voor herhaalde of verschillende behandeling van dezelfde patiënt worden verwijderd. Het gaat hierbij om ongeveer 5% van de 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 (binnen twee jaar).
- 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 de gegevens over 2012, 2013 en 2014 ontubbelde moeten worden op basis van gegevens 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*).

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%

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

De aandelen van de ontubbeling lijken voor de laatste jaren niet eenduidig, waardoor het lastig is om de mogelijke overschatting te kwantificeren. Dit wordt in 2016 nader door SWOV uitgezocht en vervolgens consistent toegepast.

### 2.2.2. Verwijdering van gegenereerde LBZ-records

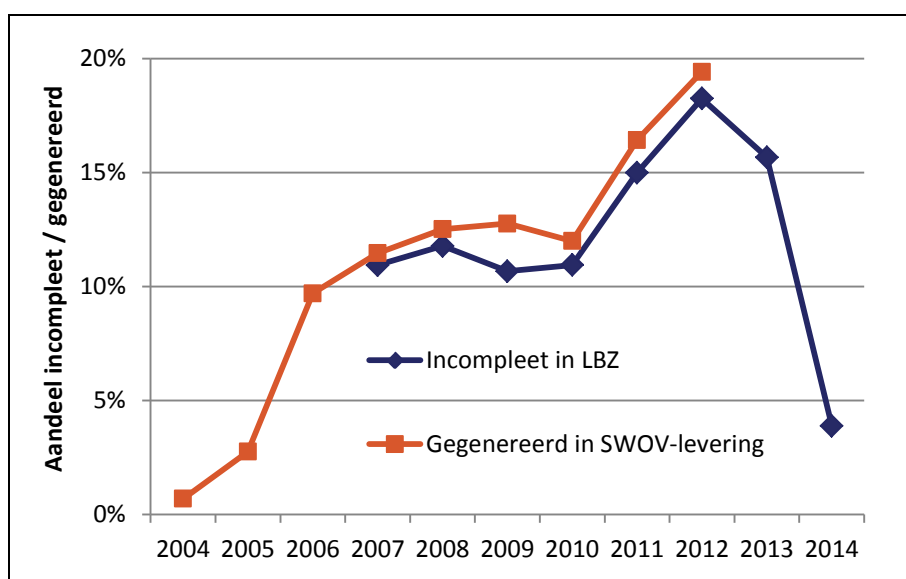
Sommige ziekenhuizen hebben de LBZ niet altijd volledig bijgehouden.<sup>11</sup> Het is wel bekend hoeveel patiënten opgenomen zijn geweest, maar er is geen informatie beschikbaar over de kenmerken van deze patiënten. De beheerder van de LBZ, de stichting Dutch Hospital Data (DHD), genereert records voor

<sup>11</sup> 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.

deze patiënten en wanneer deze een E-code in onze selectie hebben, 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 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 ons het aantal incomplete records in het gehele LBZ-bestand meegegeeld (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. Het aantal incomplete records in 2014 was circa 4% van het totaal aantal records in het LBZ-bestand (zie *Afbeelding 2.2*). Dit is het laagste aandeel in de periode 2007-2014, wat positief is. Voor de periode vóór 2007 zijn deze aantallen niet beschikbaar.

In *Afbeelding 2.2* worden de beide percentages 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 percentage ligt gemiddeld 1,2% lager. In stap 7 leggen we uit hoe wij met deze afwijking zijn omgegaan.



*Afbeelding 2.2. Incompletetheid van het LBZ-bestand als geheel, 2007-2014 en het percentage gegenereerde 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 totaalwaarden voor ieder jaar gebruikt, maar worden deze factoren bepaald voor elk van de 19 regio's (kaderwetgebieden) waarin het ziekenhuis ligt. Deze factoren zijn bepaald op basis van klinische opnamen. *Bijlage 2* geeft een overzicht van deze factoren.

### 2.2.3. ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie

Om de LBZ-gegevens van 2012-2014 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 analyses gemaakt van de ICD10-patiënten in de LBZ. Hierbij is gekeken hoe diagnoses in ICD10 volgens de transformatie<sup>12</sup> 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).

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). Dat percentage 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-gematchte 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.

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

Het verschil in aandelen slachtoffers in niet-verkeersongevallen kan waarschijnlijk worden verklaard door een onjuiste interpretatie van de codeerinstructies en definities, waarbij vooral enkelvoudige ongevallen vaak niet als verkeersongeval zijn gecodeerd. De codeurs worden 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 codeerinstructie of een echt verschil met eerdere jaren, blijven we een correctiefactor hanteren op basis van de 2,6% van Reurings (2010).

- De vervoerswijze in ICD10 kent 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 codeerinstructie aan ziekenhuizen wordt het mogelijk om dit onderscheid weer wel te maken (DHD ICD10 codeadviezen, 2015). Hopelijk kunnen we de reeks daardoor weer vervolgen, zij het met een gat in de gegevens van drie jaar (de periode 2012-2014).

#### 2.2.4. *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.

Bij de omzetting van ICD10- naar ICD9-letsels treedt er enig informatieverlies op, doordat deze natuurlijk niet een-op-een op elkaar passen. Sommige 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 meerdere letsels worden alle letsels geconverteerd 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 (MAIS2+) en internationale (MAIS3+) ernstcategorieën:

- 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. Het voegt iets toe aan de foutenbronnen.
- Serious injuries MAIS3+: een correctie is nodig (+5,3%) op de aantallen MAIS3+. 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 ernstig verkeersgewonden (EVG) in 2014 te bepalen, nemen we net als vorig jaar 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 EVG2012 tot en met EVG2014 wordt de ICD10-codering dus geconverteerd naar de ICD9-codering. Hierbij wordt in 2014 een factor (*Factor109*) gebruikt van 0,9746 voor MAIS2, 1,0030 voor MAIS3 en 1,3138 voor MAIS4+.

Het is de bedoeling dat het aantal EVG vanaf komend jaar wordt 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. Hierdoor blijft de reeks consistent.

### 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 zogenoemde afstandsmethode. 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 2.2.2*).

*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 weegfactor) toegevoegd, zie *Paragraaf 2.2.3*.

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) bestaat 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). De goed gekoppelde records die in de LBZ als niet-verkeersongevallen zijn geregistreerd, staan in de derde kolom van die eerste twee rijen (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 cijfers die in de bovenstaande matrix worden ingevuld, betreffen dus de selectie van geregistreerde 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 van 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.

In de methode splitsen we alle cijfers 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 in 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 uitsluitend gebruikgemaakt van de factoren naar MAIS-klasse.

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 2008-2014. We verwachten dat er als gevolg van de methodewijzigingen (zie *Paragraaf 2.10*) 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 2014 in het ziekenhuis is opgenomen, maar pas in 2015 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 2014 te kunnen berekenen, heeft SWOV vrijwel dezelfde methode gebruikt als voor het aantal EVG in 2013 (Bos, 2014). De meest in het oog springende verandering is dat voor de BRON-records waarbij de provincie van het betreffende ziekenhuis niet bekend was, de provincie van het ongeval als variabele is gebruikt. Deze verandering is met terugwerkende kracht ook voor de voorgaande jaren toegepast.

### 3. Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste resultaten van de koppeling tussen LBZ en BRON en de bepaling van het aantal EVG in 2014.

#### 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 ten slotte 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 2014 iets hoger dan in de jaren 2011, 2012 en 2013, 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.

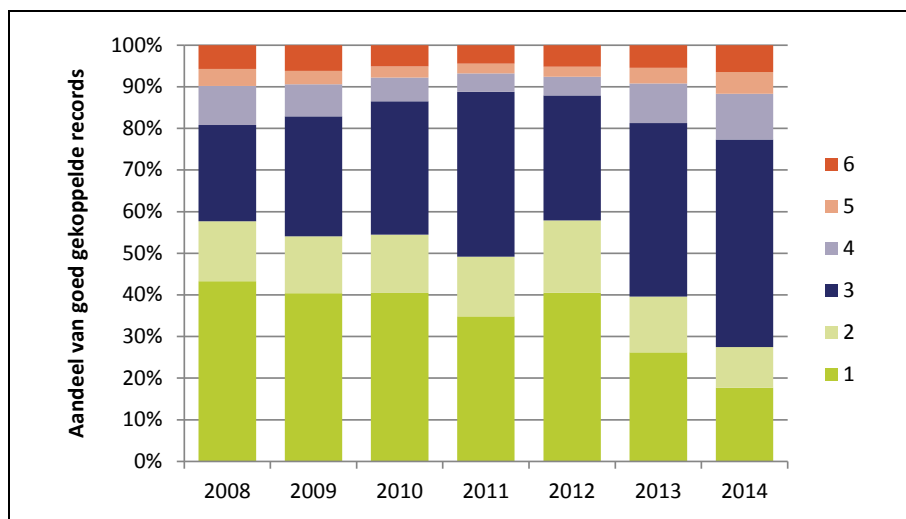
Jaar	Koppelkwaliteit						Totaal
	Uitstekend 1	2	3	4	5	Matig 6	
2008	3.277	1.095	1.751	709	307	436	7.575
2009	2.732	924	1.945	522	218	419	6.760
2010	1.959	678	1.550	275	130	248	4.840
2011	842	347	957	108	56	108	2.418
2012	1.026	438	759	114	61	131	2.529
2013	947	484	1.504	345	136	196	3.612
2014	884	490	2.496	547	262	324	5.003

Tabel 3.1. De aantallen goed gekoppelde records naar koppelkwaliteit voor de opnamejaren 2008-2014. Geen filtering op ernst (alle MAIS-waarden).

In de bovenstaande tabel en *Afbeelding 3.1* zien we dat het aantal matches met een mindere koppelkwaliteit (4, 5 en 6) iets hoger is in 2013 en 2014 dan in de eerdere jaren.

De rapportage over het aantal EVG in 2013, waarin we de variabele 'ziekenhuisprovincie' nog niet hadden vervangen door 'ongevalsprovincie'

(zie *Paragraaf 2.2*), liet nog veel goede koppelingen van mindere kwaliteit zien. Door de substitutie in de huidige analyses toe te passen, zijn er met terugwerkende kracht in 2013 circa 600 slachtoffers van koppelkwaliteit 4 naar 3 verschoven. Het totaal aantal goede koppelingen is vrijwel onveranderd (+20). Voor 2014 is dit effect zelfs nog iets groter vanwege een groter aantal slachtoffers waarbij de provincie van het ziekenhuis onbekend is.



Afbeelding 3.1. Verdeling van de koppelkwaliteit (1 t/m 6) 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.

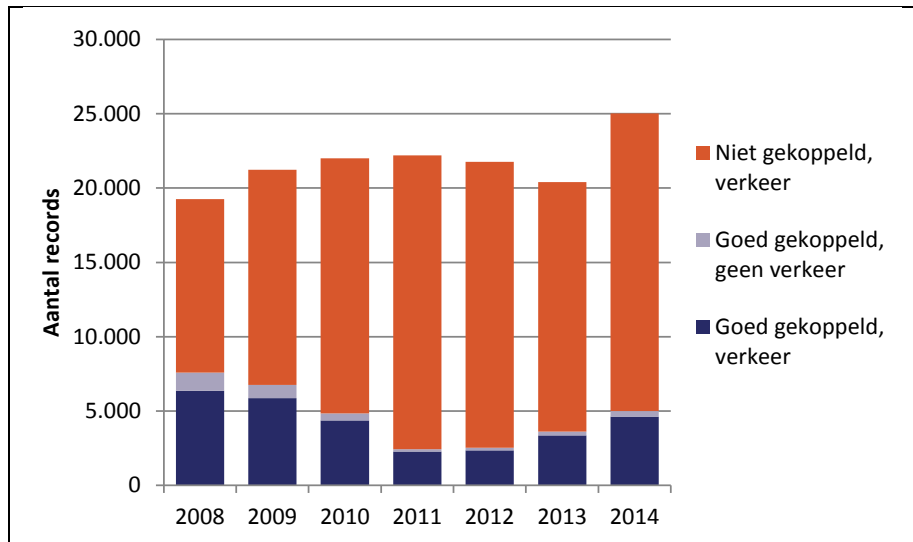
Daarnaast is er een grote groep records die verschilt op de ziekenhuisprovincie, geslacht of één cijfer uit de geboortedatum. De overige matches worden gevormd door paren die – naast Epoch – in de LBZ geen verkeers-E-code hebben, of die volgens de politie niet opgenomen zijn geweest.

Variabelen en verschillen	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Alleen Epoch	11.902	4.512	29	50	18	4	16.515
Overige met afstand < 55	0	0	11.206	-	-	-	11.206
Epoch en E-code	-	-	-	1.574	21	6	1.601
Epoch en Letselernst	-	-	-	518	1.456	459	2.433
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	702	248	32	982
Totaal	11.902	4.512	11.235	2.844	1.743	501	32.737

Tabel 3.2. Het aantal goed gekoppelde records over de opnamejaren 2008-2014 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*.

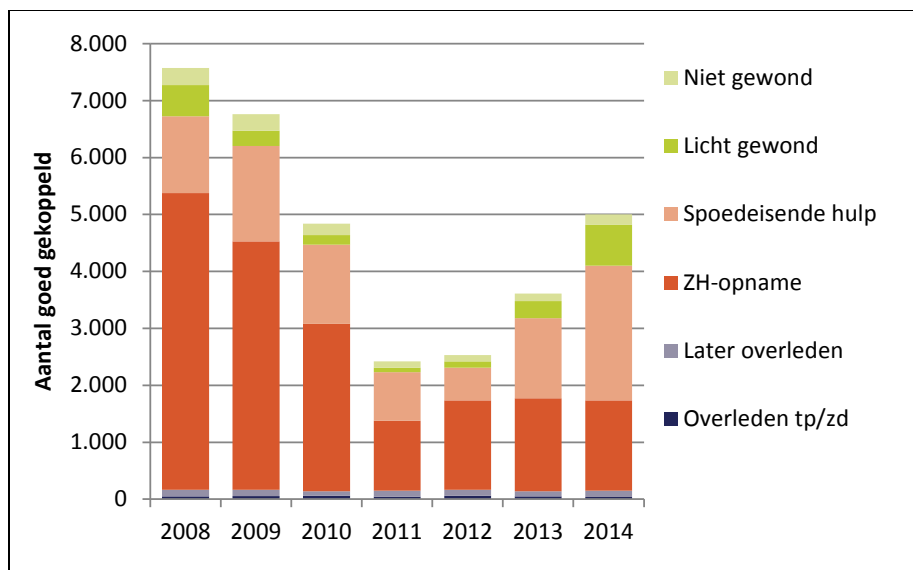


Afbeelding 3.2. LBZ-verkeersselectie en het aantal gekoppelde records per opnamejaar, exclusief gegenereerde records (LBZ, 2008-2014).

De doorsnede is weliswaar in 2014 weer op hetzelfde peil als in 2010, maar maakt nog steeds slechts een vijfde uit van de gehele verkeersselectie binnen de LBZ.

### Doorsnede binnen de context van BRON

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

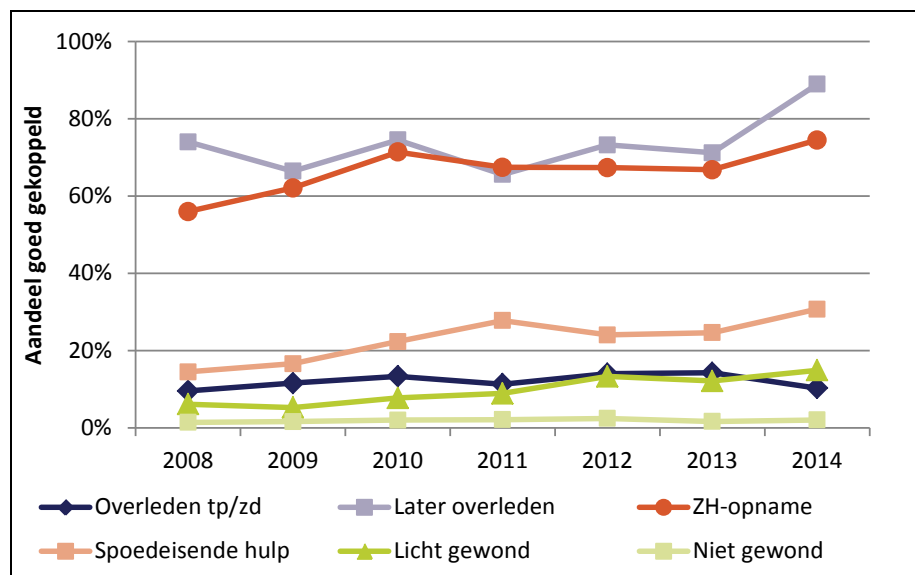


Afbeelding 3.3. Aantal goed gekoppelde patiënten naar letselernst volgens BRON.

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 een ziekenhuis worden teruggevonden, zie *Afbeelding 3.4*. Dit aandeel is ruim hoger dan in 2013 toen ongeveer twee derde van deze slachtoffers in een ziekenhuis kon worden teruggevonden. De stijging van het aandeel 'teruggevonden slachtoffers' kan verklaard worden doordat in 2014 het ziekenhuisbestand weer een stuk completer is (96%) dan in 2013 (84%).

Bij lichter gewonden zien we dat in 2014 een aanzienlijk aandeel (15-30%) toch teruggevonden kon worden in de LBZ. Het totaal aantal matches van lichtgewonden is in 2014 ongeveer 60% van het aantal ziekenhuisopnamen, zoals uit *Afbeelding 3.3* valt af te lezen. Zie ook *Bijlage 3* voor de aantallen.

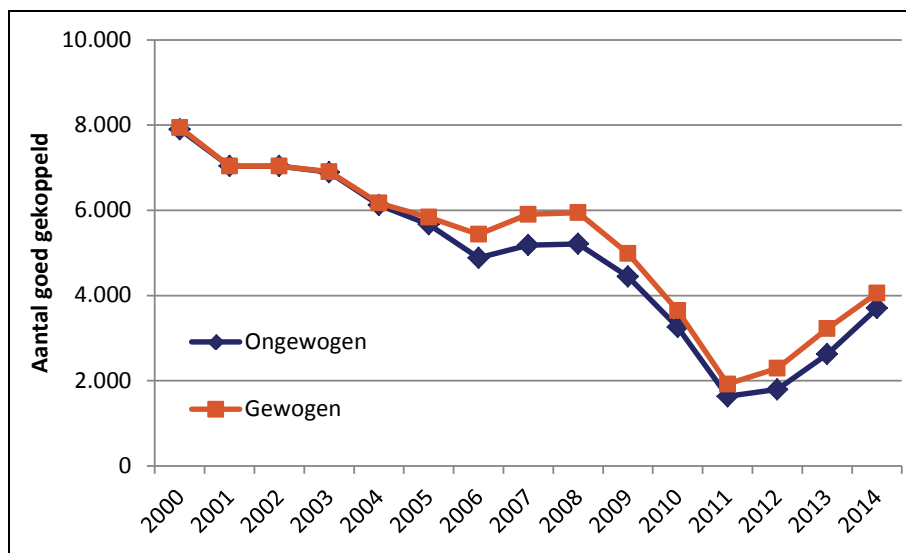


*Afbeelding 3.4. Percentages goed gekoppelde BRON-records naar letselernst volgens BRON.*

### MAIS2+

Wanneer we de LBZ filteren op de patiënten met een MAIS-score van 2 of hoger, dan konden er in 2014 in totaal 3.702 records gekoppeld worden (zie *Afbeelding 3.5*).

Omdat de LBZ niet compleet is, zouden er bij een volledige LBZ meer records gekoppeld kunnen worden. Na vermenigvuldiging met de drie weegfactoren (zie *Paragraaf 2.2*) resulteren 4.039 matches. Dit is weliswaar meer dan de vier jaren daarvoor, maar het aantal ligt een stuk lager dan in 2008, toen er nog ongeveer 6.000 records gekoppeld konden worden.



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

### 3.2. De Matrix NM23+

In Tabel 3.3 plaatsen we de gewogen aantallen voor 2014 in de matrix NM23+, wat leidt tot het volgende tussenresultaat:

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	

Tabel 3.3. De Matrix NM23+ voor 2014, waarin de gewogen aantallen zijn ingedeeld naar MAIS-klasse, wel/geen motorvoertuig en al dan niet gekoppeld. Zie Bijlage 5 voor de jaartabellen vanaf 2008.

BRON en de LBZ zijn het dus niet altijd eens of er wel of geen motorvoertuig in 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*.

Met name de parameter  $b_1$  voor MAIS2-slachtoffers heeft in 2013 een afwijkende waarde ten opzichte van de andere jaren. Deze parameter bepaalt in belangrijke mate hoeveel slachtoffers die volgens de LBZ in een ongeval met een motorvoertuig vielen, volgens BRON in een niet-motor-

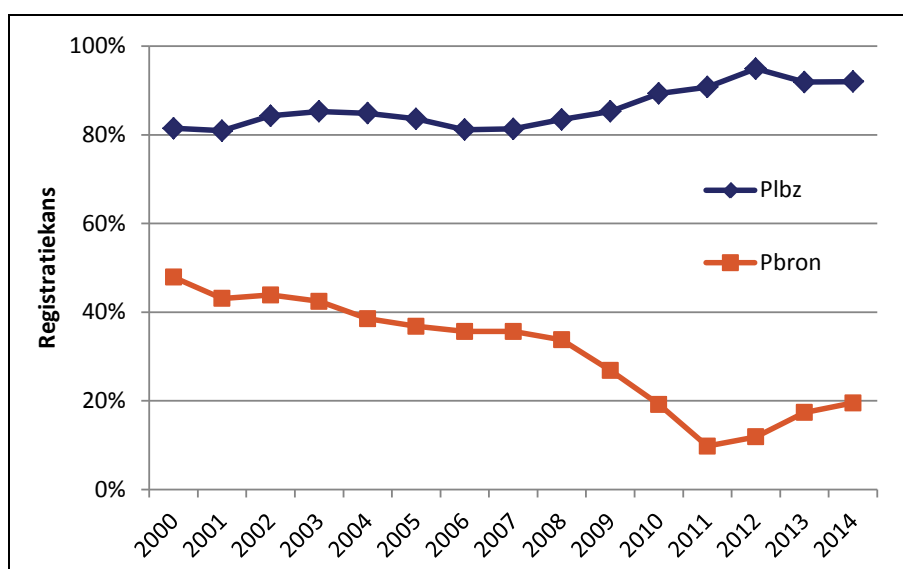


voertuigongeval vielen. Omdat de politie ter plaatse is, gaan we ervan uit dat die over de beste gegevens beschikt van de betreffende vervoerswijze en tegenpartij. Omdat de codeerfout  $b_1$  groot is, resulteert dit voor 2013 in een (te) groot aantal voor N en relatief klein aantal voor M. Het gaat dan om circa duizend slachtoffers die niet goed lijken te 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.

De achterliggende oorzaak is onbekend, maar kan te maken hebben met de definitie van een motorvoertuig. Zo is de fiets met hulpmotor volgens de LBZ een motorvoertuig, in BRON wordt deze gerekend tot de ongemotoriseerde voertuigen. Ook is in veel gevallen een interpretatieverschil denkbaar, bijvoorbeeld een voetganger met de (brom)fiets aan de hand of een persoon 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 wel 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 2014 lag het aandeel records van de LBZ dat juist is gecodeerd op 93%. Tevens is te zien dat de compleetheit van BRON voor ernstig verkeersgewonden na een jarenlange verslechtering in 2014 inmiddels weer gestegen is naar 20%.



*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 geoordeeld dat de parameters niet stabiel genoeg zijn om het aantal slachtoffers dat in ongevallen met of zonder motorvoertuig viel, in die jaren goed te schatten.

### 3.3. **Bepaling aantal EVG 2014**

Omdat de LBZ-levering voor 2014 geen gegevens bevat van patiënten die in december werden opgenomen maar pas in 2015 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 zitten. We verhogen het berekende aantal EVG voor 2014 daarom met 190 ernstig verkeersgewonden.

Ook vergelijken we de huidige uitkomsten met de eerdere schattingen op basis van de eerder toegepaste schattingsmethode van voorgaande jaren. We hanteren nu een splitsing in de vier deelgroepen 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. Om de beste schatters 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*) en komen dan 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*					13.170	7.540
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 patiënten die in 2015 uit het ziekenhuis worden ontslagen.

Afhankelijk van de wijzigingen in de eigenschappen van de datasets en dientengevolge 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, mede omdat het verkeersveiligheidsbeleid ook op basis van de eerder gerapporteerde cijfers is gebaseerd. De verwachting is dat SWOV in 2016 de schattingsmethode opnieuw zal optimaliseren, waarbij zal worden nagegaan of de dan gehanteerde rekenmethode met terugwerkende kracht kan en 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 wordt tevens overgestapt op een nieuwere versie van de AIS (2005 in plaats van 1990).

Tabel 3.5 geeft de uiteindelijke resultaten van de schatting. In totaal zijn er 20.700 ernstig verkeersgewonden in 2014.

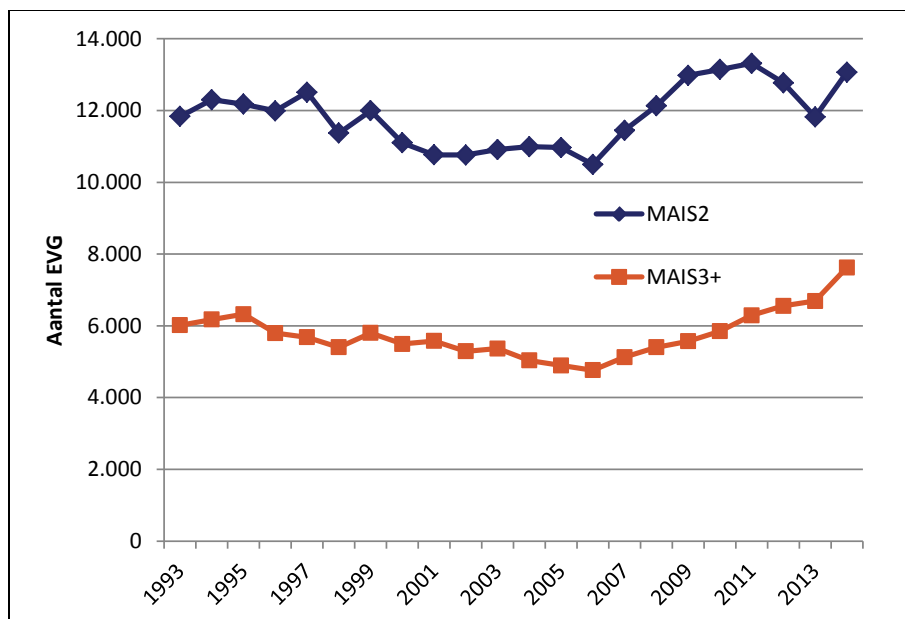
	<b>EVG MAIS2+</b>	MAIS2	MAIS3+
2000	<b>16.510</b>	11.290	5.220
2001	<b>16.010</b>	10.790	5.220
2002	<b>16.090</b>	10.890	5.200
2003	<b>16.520</b>	11.250	5.270
2004	<b>16.180</b>	11.290	4.890
2005	<b>16.000</b>	11.210	4.790
2006	<b>15.420</b>	10.940	4.480
2007	<b>16.640</b>	11.680	4.970
2008	<b>17.610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

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 2014 is dus uiteindelijk 1.900 hoger (+10%) dan in 2013.

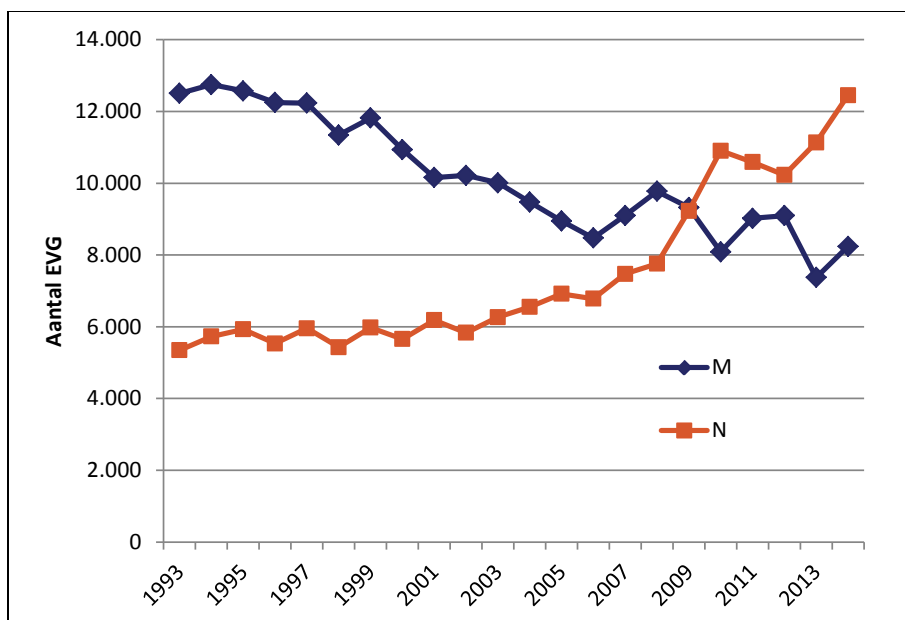
*Afbeelding 3.7* geeft een overzicht van de ontwikkeling van het aantal EVG naar letselernst. Deze ontwikkeling is weergegeven voor twee letselgroepen: MAIS2, en MAIS3 en hoger. Ongeveer twee derde van de EVG (65%) heeft een letselernst MAIS2, terwijl de overige 35% een zwaarder letsel heeft.

Het geschatte aantal EVG met een letselernst van MAIS2 is na een afname in 2012 en 2013 weer gestegen (+8% ten opzichte van 2013). Ook het aantal zwaardere letsels (MAIS3+) is gestegen (+13% ten opzichte van 2013) en volgt daarmee de stijgende lijn die al in 2006 is ingezet. Door de beperkte politieregistratie zijn de genoemde waarden echter niet nauwkeurig. Daarom moeten ze met de nodige voorzichtigheid worden betocht.



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

Wanneer we kijken naar de ontwikkeling naar type ongeval (Afbeelding 3.8), dan zien we dat in 2014 zowel het aantal EVG in motorvoertuigongevallen als in niet-motorvoertuigongevallen is gestegen. De ontwikkeling over meerdere jaren is stijgend voor het aantal EVG in niet-motorvoertuigongevallen, terwijl de langetermijnontwikkeling voor het aantal EVG in motorvoertuigongevallen dalend is.



Afbeelding 3.8. Ontwikkeling van het aantal EVG naar vervoerswijze.

Zowel Afbeelding 3.7 als Afbeelding 3.8 moet met de nodige voorzichtigheid worden bekeken omdat de factoren waarop deze analyse is gebaseerd, in de laatste jaren sterk fluctueerden (zie Bijlage 6).

#### 3.4. Weegfactoren op recordniveau

Omdat de reeksen niet heel eenduidig zijn in het onderscheid naar de betrokkenheid van een motorvoertuig, vinden we het voor de jaren 2010-2014 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.

Een analyse op het aantal in de LBZ geregistreerde ernstig verkeersgewonden MAIS2+ is ook niet goed mogelijk, 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 2015* (De Groot-Mesken et al., te verschijnen).

## 4. Conclusie, discussie en aanbevelingen

### 4.1. Belangrijkste uitkomsten

In 2014 is het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) 20.700. Dit recordaantal ligt 1.900 hoger dan de schatting van het aantal EVG 2013 van vorig jaar.

Het geschatte aantal EVG met zwaarder letsel (MAIS3+) stijgt jaarlijks sinds 2006. In 2014 was de toename +13% ten opzichte van 2013. Het geschatte aantal EVG met relatief licht letsel (MAIS2) liet na een periode met daling in 2012 en 2013, in 2014 ook weer een stijging (+8%) zien.

In 2014 beslaat de groep MAIS3+ net als in 2013 ongeveer een derde van het totaal aantal EVG.

De toename van het aantal EVG geldt voor zowel ongevallen met motorvoertuigen (+8%), als voor niet-motorvoertuigongevallen (+11%). Door de beperkte politieregistratie zijn de genoemde waarden echter niet nauwkeurig. Daarom moeten ze met de nodige voorzichtigheid worden betracht. Het aantal EVG bij niet-motorvoertuigongevallen (fietsers tegen obstakels, fietsers onderling, tegen voetgangers of fietsers die vallen zonder botsing) is net als in 2013 ongeveer 60% van het totaal aantal EVG.

Sinds 2008 wordt met terugwerkende kracht vanaf 1993 het totaal aantal EVG bepaald door gegevens uit BRON en de LBZ met elkaar te vergelijken. Als we kijken naar de hele periode 1993-2014, dan is niet uit te sluiten dat de aantallen voor 2012 en 2013 uitschieters naar beneden zijn, in plaats van dat het aantal EVG in 2014 een buitengewoon hoge waarde is. De ontwikkeling van het aantal EVG in de komende jaren moet hier echter meer uitsluitsel over geven.

Het is niet mogelijk om op basis van de huidige schatting al meer gedetailleerde uitspraken te doen over de ontwikkelingen naar letselernst en naar de vervoerswijze van slachtoffers. In de *Monitor verkeersveiligheid* voert SWOV gedetailleerde analyses uit om deze ontwikkelingen te duiden. De resultaten hiervan worden beschreven in het monitor-rapport dat in december 2015 zal verschijnen.

De mate waarin we slachtoffers kunnen terugvinden in de politieregistratie, is net als in de voorgaande twee jaar weer iets gestegen. In 2014 was de kans op een goede koppeling voor een BRON-record 20%. Dat is een stijging van 3 procentpunten ten opzichte van vorig jaar. Het aandeel van 20% in 2014 is een verdubbeling 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 was in 2014 het aandeel goed gekoppelde BRON-records onder motorvoertuigongevallen (circa 40%) een stuk hoger dan onder niet-motorvoertuigongevallen (circa 1%). De verbetering van de politieregistratie 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.

#### 4.2. **Wijzigingen in de methode**

Om het aantal EVG in 2014 te kunnen berekenen, heeft SWOV vrijwel dezelfde methode gebruikt als voor het aantal EVG in 2013 (Bos, 2014). De meest in het oog springende verandering is dat we de provincie waar het ongeval plaatsvond hebben ingevuld als niet bekend was naar welk ziekenhuis een verkeersslachtoffer is gebracht. Dit was nodig omdat het ziekenhuis niet als variabele is opgenomen in het systeem van KenmerkenmeldingPLUS. Deze verandering is met terugwerkende kracht ook voor de voorgaande jaren toegepast, wat ook voor die jaren heeft geleid tot meer goede koppelingen. De schatting van het aantal EVG in 2013 is hierdoor licht gedaald (-120). Maar omdat de daling relatief klein is en zich waarschijnlijk binnen het betrouwbaarheidsinterval bevindt, is er om consistentieredenen voor gekozen om het oude cijfer van 2013 te behouden.

#### 4.3. **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. Omdat het beleid wordt vastgesteld op basis van het op dat moment beschikbare aantal, hebben we het huidige aantal EVG 2014 vergeleken met het officiële aantal EVG zoals dat vorig jaar is vastgesteld. In *Tabel 3.4* is de lijst met gecorrigeerde aantallen opgenomen, zoals het aantal EVG er voor die jaren uit zou hebben gezien met de kennis van dit moment.

##### *Nieuwe codeerinstrucies*

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 2012-2014 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 in hoeverre het aandeel slachtoffers op een niet-openbare weg zal dalen. Tot die tijd blijven we corrigeren op basis van de oude methode, om consistent te blijven met de eerdere LBZ-gebaseerde reeksen. Afhankelijk van deze ontwikkeling zal de correctie voor het aandeel slachtoffers op de niet-openbare weg al dan niet aangepast moeten worden. Dit heeft consequenties voor het aantal EVG in de afgelopen drie jaar, maar misschien zelfs ook voor het aantal EVG in de hele voorgaande periode.



### *Ziekenhuis- versus ongevalsprovincie*

Er is in 2014 voor gekozen om in de politierecords waarvoor een ziekenhuisprovincie niet beschikbaar was, deze te vervangen door de provincie van het ongeval. 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 (t.o.v. een ontbrekende ziekenhuisprovincie). Per saldo zal de koppelkwaliteit dus door deze aanpassing toenemen, ondanks dat de provincie waar het ongeval heeft plaatsgevonden slechts een benadering is van de provincie van het ziekenhuis.

### *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. Hierdoor is het ook voor de data van 2014 niet mogelijk om 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. In 2013 was het aantal motorvoertuigongevallen met een MAIS2 relatief laag en het aantal niet-motorvoertuigongevallen met MAIS2 relatief hoog. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door verschillen in de registratie van het vervoermiddel tussen beide bronnen en de overgang van ICD9 naar ICD10. In 2014 was het aantal slachtoffers in motorvoertuigongevallen met een MAIS2 alweer hoger en lag het aantal weer in de lijn van de langjarige ontwikkeling. Het aantal EVG met een MAIS3+ steeg door een sterke stijging van het aantal EVG in niet-motorvoertuigongevallen.

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*) 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 dadelijk als veiligheidswinst of -verlies worden geïnterpreteerd, maar kunnen het gevolg zijn van toevallige effecten in de basisbestanden en de bewerkingen.

### *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 letselernst 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 letselernst maar ook bij de zwaardere letselernst, 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.

#### 4.4. Aanbevelingen

##### 4.4.1. Aanbevelingen voor dataverzameling

Het aantal gekoppelde records is in 2014 weer toegenomen. Dit komt voor een groot deel door een verbetering van de politieregistratie. Zorgpunt hierbij blijft net als voorgaand jaar dat bij veel slachtoffers die naar de spoedeisende hulp worden vervoerd, niet bekend is om welk ziekenhuis het gaat. Hoewel vanaf dit jaar de provincie van het ongeval als benadering gebruiken van de provincie van het ziekenhuis, bevelen we nog steeds aan dat de politie in KenmerkenmeldingPLUS ook noteert naar welk ziekenhuis het slachtoffer wordt gebracht en dat het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) deze gegevens ook krijgt.

##### *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. Aan deze database zullen eind 2015 nog gegevens van ambulanceritten uit 2013 en 2014 toegevoegd worden. Door verrijking van LBZ-records (en eventueel ook BRON-records) met gegevens van de ambulancedatabase, kan 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 2009-2014, kan leiden tot een aanpassing van de aantallen ernstig verkeersgewonden.

##### *Externe oorzaken registreren*

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 VVXY-codes in de LBZ potentiële verkeersongevallen konden selecteren. Voor verkeersveiligheidsonderzoek is het van blijvend 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.

##### *Onderscheid brom-/snorfietsen en motoren*

De vervoerswijze in ICD10 kent geen onderscheid tussen bromfietsen/ snorfietsen enerzijds en motoren anderzijds. Per 1 januari 2015 is een modificatie doorgevoerd in de codeerinstructie aan de ziekenhuizen

waardoor dit weer mogelijk wordt (DHD ICD10 codeadviezen, 2015). Het gevolg is dat we geen consistente reeks kunnen maken voor het aantal bromfiets- en motorslachtoffers. Hopelijk kunnen we de reeks eind 2016 weer voortzetten, zij het met een gat in de gegevens van drie jaar (de periode 2012-2014). Voor beleidsdoeleinden bevelen wij verder aan dat snorfietsen apart gecodeerd worden van overige bromfietsen.

#### 4.4.2. *Aanbevelingen voor vervolgonderzoek*

Voor de schatting van het aantal EVG in 2014 converteren we, net als in 2012 en 2013, de ICD10-Ietselcodes terug naar ICD9-Ietselcodes. Het is de bedoeling dat het aantal EVG vanaf 2015 wordt 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 ICD10-codering. Hierdoor blijft de reeks consistent. We kiezen ervoor om deze conversie in 2016 voor het aantal EVG in 2015 door te voeren, omdat we deze willen baseren op een langere (en dus robuustere) reeks van ICD10-gegevens.

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 2015 zal moeten worden aangepast of niet.

In *Paragraaf 4.3* 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 uit te kunnen sluiten, is het relevant om nader onderzoek te doen naar ontwikkelingen in het opnamebeleid van ziekenhuizen en het eventuele effect daarvan op het aantal EVG.

#### 4.4.3. *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'.

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.

Een stap die altijd mogelijk is, is het verrijken van de BRON-records met de medische informatie van goed gekoppelde patiënten. Het gaat dan om de MAIS- en ISS<sup>13</sup>-waarde, Verpleegduur, Letsel, Externe oorzaak, en of de patiënt in het ziekenhuis is overleden.

Hoewel daarin ook enige onzekerheid zit, menen we dat dit op een betrouwbare manier kan. Door de goed gekoppelde BRON-records te verrijken, kunnen we de BRON-variabelen 'Ongevalsernst' en 'Ernst bestuurder' opnieuw afleiden. Zo herkennen we sommige (volgens BRON) 'niet-gewonde' bestuurders toch als gewonden, als we deze door een goede koppeling hebben kunnen matchen aan een patiënt in de LBZ.

LBZ-informatie toevoegen aan slachtoffers in BRON, kan zowel voor sommige verkeersdoden alsook voor lichtgewonden (MAIS1-) en slachtoffers die volgens de politie niet in het ziekenhuis zijn opgenomen. Met deze verrijkte informatie moet wel behoedzaam omgegaan worden. Omdat de LBZ incompleet is, konden sommige in BRON geregistreerde ernstig gewonden niet gekoppeld worden en zijn deze dus terechtgekomen bij de lichtgewonden. Zeker bij regionale analyses moet hiermee rekening gehouden worden, omdat de LBZ in sommige regio's behoorlijk compleet is en in andere regio's juist niet (zie *Bijlage 2*).

---

<sup>13</sup> Injury Severity Score, de som van de kwadraten van de 3 ernstigste letsels, waarbij per lichaamsdeel maximaal 1 letsel meegenomen kan worden. De ISS loopt van 0 tot 75. Een patiënt met een MAIS van 6 krijgt automatisch ISS=75. De ISS is een maat die meervoudig letsel beter in kaart brengt dan de MAIS, bijvoorbeeld AIS-waarden 3 + 3 leidt tot een hogere ISS-score dan (M)AIS=4.

## Literatuur

- 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 & Stipdonk, H.L. (2013). *Ernstig verkeersgewonden 2013*. R-2014-31. SWOV, Den Haag.
- DHD ICD10 codeadviezen (2015). *Wijzigingen vervoersongevallen m.i.v. 1/1/2015*. (<https://www.dhd.nl/klanten/advies/icd-10-codeadvies/paginas/publicaties-icd-10-codeadviezen.aspx>)
- Groot-Mesken, J. de, Duivenvoorden, K., Goldenbeld, Ch. & Bijleveld, F. (te verschijnen). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2015*. R-2015-20. SWOV, Den Haag.
- Groot-Mesken, J. de, Duivenvoorden, C.W.A.E., Weijermars, W.A.M., Goldenbeld, Ch., et al. (te verschijnen). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2015 – Onderzoeksverantwoording*. R-2015-20A. SWOV, Den Haag.
- Johns Hopkins University (1998). *ICDmap90 en ICDMAP-90 user's guide*. Baltimore.
- 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.
- Weijermars, W., Goldenbeld, Ch. & Bijleveld, F. (2014). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014*. R-2014-36. SWOV, Den Haag.

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.

**Bijlage 1****Aantal patiënten in aangeleverd LBZ-bestand**

E-codegroep	LBZ-aantal per opnamejaar en ICD-versie									
	2008	2009	2010	2011		2012		2013		2014
	ICD9	ICD9	ICD9	ICD9	ICD10	ICD9	ICD10	ICD9	ICD10	ICD10
Motorvoertuigongeval (M)	10.457	11.315	11.338	11.385	34	6.502	3.652	772	7.363	9.435
Overig verkeersongeval (N)	7.586	9.026	10.183	10.589	21	6.040	4.184	715	8.779	13.478
Niet-openbare weg (M)					14		1.206		2.342	2.824
Niet-openbare weg	562	687	725	769		461		91		
Geen rijdend voertuig	1.098	1.330	1.404	1.345	2	802	400	67	920	98
Niet gespecificeerd	8.674	7.383	6.381	4.235	6	2.114	1.057	343	2.682	8.895
Spoorweg	18	32	35	32		48	19	3	31	46
Vallen	57.265	64.867	71.715	62.327	340	38.171	26.101	4.260	59.179	69.459
Zelfmoord(poging)	185	260	277	284	1	152	29	58	53	214
Overig	2.341	2.580	2.675	2.559	18	1.788	2.933	295	7.162	8.116
Som	88.186	97.480	104.733	93.525	436	56.078	39.581	6.604	88.511	112.565
Totaal per opnamejaar	88.186	97.480	104.733		93.961		95.659		95.115	112.565

*LBZ-aantallen per E-codegroep na ontubbeling, exclusief gegenereerde records voor de opnamejaren 2008-2014. Aanbod aan de koppeling met BRON.*

## Bijlage 2

## Correctiefactoren voor incomplete LBZ-records

In de LBZ van 2014 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 (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 langetermijntontwikkelingen.

Ontslagjaar	Compleet	Incomplete	Totaal	Factor	% Incomplete
2007	1.594.847	195.836	1.790.683	1,1228	10,9%
2008	1.633.977	218.092	1.852.069	1,1335	11,8%
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	1.701.804	68.800	1.770.804	1.0389	3,9%

*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, 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	96.661	0	96.661		

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



De correctie zoals voorheen kan dus voor 2013 en 2014 niet uitgevoerd worden. We hebben daarom nieuwe factoren uitgerekend op basis van de aangeleverde incompleetheidscijfers vanaf 2007.

Regio	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Groningen	1,1234	1,1114	1,1069	1	1	1,0940	1,2768	1
Friesland	1	1,0089	1	1	1	1	1,2276	1,0388
Drenthe	1,3065	1,2916	1,2969	1,3006	1,2973	1,3039	1,2606	1
Twente	2,1289	2,0770	2,1640	1,6371	1,6018	3,9886	2,1080	2,0198
Overijssel – overig	1	1	1	1	1,1448	1,5016	1,1363	1
Stadsregio Arnhem Nijmegen	1	1,0499	1,0474	1	1	1,2899	1,2439	1
Gelderland – overig	1,1002	1,1097	1	1	1	1,0829	1	1
Bestuur Regio Utrecht	1,0145	1,0133	1,0132	1,0134	1,2180	1,0137	1,0733	1
Utrecht – overig	1	1	1	1	1	1	1,5212	1
Regionaal Orgaan Amsterdam	1,0366	1,0432	1,0332	1,2241	1,1381	1,1423	1,1066	1
Noord-Holland – overig	1,2086	1,2399	1,1669	1	1	1	1,0437	1
Stadsgewest Haaglanden	1,3689	1,3588	1,3353	1,3456	1,3559	1,3923	1,2313	1
Stadsregio Rotterdam	1,1364	1,1278	1,1208	1,0446	1,1579	1,1392	1,2271	1
Zuid-Holland – overig	1	1	1	1	1	1,0333	1,0980	1,0745
Zeeland	1,1207	1,4885	1,5525	1,4744	1,2125	1,2210	1,0287	1
Samenw. Regio Eindhoven	1,5457	1,5681	1,5603	2,0024	2,4728	1,9174	1,1245	1
Noord-Brabant – overig	1,1573	1,1540	1,1556	1,1507	1,5445	1,6376	1,5824	1,0987
Limburg	1	1	1	1,0200	1,0984	1	1	1,2872
Flevoland	1	1	1	2,0805	1,7824	3,0182	1,2552	1

*Factor* *Generereerd per regio. Gehele LBZ 2007-2014.*

## Bijlage 3

## Resultaat koppeling BRON- aan LBZ-records

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Overleden ter plaatse / zelfde dag</b>	56	50	56	57	44	59	50	36
<b>Later overleden</b>	139	114	107	82	103	104	89	113
<b>ZH-opname</b>	5.291	5.213	4.366	2.942	1.231	1.570	1.632	1.588
<b>Spoedeisende hulp</b>	1.281	1.347	1.673	1.391	850	578	1.407	2.364
<b>Licht gewond</b>	635	549	272	164	83	107	301	724
<b>Niet gewond</b>	322	302	286	204	107	111	133	178
<b>Som</b>	<b>7.724</b>	<b>7.575</b>	<b>6.760</b>	<b>4.840</b>	<b>2.418</b>	<b>2.529</b>	<b>3.612</b>	<b>5.003</b>

*Goed gekoppelde patiënten naar Letselernst (volgens BRON). In 2013 en 2014 is het aantal lichtgewonden dat aan een LBZ-patiënt gekoppeld kon worden hoger dan het aantal gekoppelde ziekenhuisopnamen.*

## Bijlage 4

## Afstanden goed gekoppelde records 2008-2014

Het aantal goed gekoppelde records over de jaren 2008-2014 uitgesplitst naar afstand tussen het gekoppelde BRON-LBZ-paar en de variabelen die hebben bijgedragen aan de afstand.

2008	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	3.329	1.107	14	13	4	1	4.468
Overige met afstand < 55	0	0	1.790	-	-	-	1.790
Epoch en E-code	-	-	-	654	4	1	659
Epoch en Letselerinst	-	-	-	20	380	125	525
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	89	41	3	133
Totaal	3.329	1.107	1.804	776	429	130	7.575

2009	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	2.793	935	5	15	3	0	3.751
Overige met afstand < 55	0	0	2.012	-	-	-	2.012
Epoch en E-code	-	-	-	453	8	1	462
Epoch en Letselerinst	-	-	-	19	282	102	403
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	79	51	2	132
Totaal	2.793	935	2.017	566	344	105	6.760

2010	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	2.000	686	6	8	1	0	2.701
Overige met afstand < 55	0	0	1.573	-	-	-	1.573
Epoch en E-code	-	-	-	199	2	2	203
Epoch en Letselerinst	-	-	-	22	162	64	248
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	75	32	8	115
Totaal	2.000	686	1.579	304	197	74	4.840

2011	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	868	348	0	2	4	1	1.223
Overige met afstand < 55	0	0	976	-	-	-	976
Epoch en E-code	-	-	-	72	0	0	72
Epoch en Letselerinst	-	-	-	3	56	17	76
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	41	25	5	71
Totaal	868	348	976	118	85	23	2.418

2012	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	1.053	445	1	3	3	0	1.505
Overige met afstand < 55	0	0	771	-	-	-	771
Epoch en E-code	-	-	-	66	2	1	69
Epoch en Letselernst	-	-	-	30	75	29	134
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	23	23	4	50
Totaal	1.053	445	772	122	103	34	2.529

2013	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	954	488	1	4	1	1	1.449
Overige met afstand < 55	0	0	1.542	-	-	-	1.542
Epoch en E-code	-	-	-	82	3	0	85
Epoch en Letselernst	-	-	-	147	176	48	371
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	137	26	2	165
Totaal	954	488	1.543	370	206	51	3.612

2014	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	905	503	2	5	2	1	1.418
Overige met afstand < 55	0	0	2.542	-	-	-	2.542
Epoch en E-code	-	-	-	48	2	1	51
Epoch en Letselernst	-	-	-	277	325	74	676
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	258	50	8	316
Totaal	905	503	2.544	588	379	84	5.003

## Bijlage 5

## Gewogen koppelresultaten 2008-2014

Matrices NM23+ voor de jaren 2008-2014. De aantallen zijn gewogen met *FactorGegenereerd*, *FactorNietopenbareweg* en *Factor109*.

2008		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.799	201	-	-	747
	N2	8	145	-	-	33
	M3+	-	-	1.539	89	220
	N3+	-	-	6	116	14
Niet in BRON		2.517	4.158	1.025	2.031	

2009		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.438	165	-	-	500
	N2	12	105	-	-	27
	M3+	-	-	1.405	89	141
	N3+	-	-	4	90	8
Niet in BRON		3.114	4.888	1.215	2.295	

2010		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.878	131	-	-	269
	N2	9	55	-	-	8
	M3+	-	-	1.115	60	79
	N3+	-	-	6	30	5
Niet in BRON		3.750	5.836	1.476	2.623	

2011		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	979	47	-	-	103
	N2	2	26	-	-	3
	M3+	-	-	680	33	34
	N3+	-	-	1	9	1
Niet in BRON		4.796	6.140	2.242	2.843	

2012		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.091	51	-	-	104
	N2	2	27	-	-	1
	M3+	-	-	895	55	37
	N3+	-	-	4	25	1
Niet in BRON		4.707	6.162	2.292	3.040	

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	

*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: 0,739

2013: 0,641

2014: 0,618

De *FactorNietopenbareweg* is zo gekozen dat 700 patiënten nog onder de niet-verkeersongevallen vallen. Er worden dan in het opnamejaar 2012 763 patiënten aan de verkeersselectie toegevoegd en in 2013 1085 en in 2014 1130. 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%. In 2014 zijn alle patiënten in ICD10 gecodeerd en is de compleetheid van de LBZ verbeterd en het aantal patiëntrecords navenant hoger.

*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.

```
IF jaar=2012 AND versie="ICD10" THEN
    IF MaxAIS90 = 2      THEN Factor109 = 0.9739;
    IF MaxAIS90 = 3      THEN Factor109 = 1.0023;
    IF MaxAIS90 IN (4,5,6) THEN Factor109 = 1.3129;
IF jaar=2013 AND versie="ICD10" THEN
    IF MaxAIS90 = 2      THEN Factor109 = 0.9753;
    IF MaxAIS90 = 3      THEN Factor109 = 1.0037;
    IF MaxAIS90 IN (4,5,6) THEN Factor109 = 1.3148;
IF jaar=2014 AND versie="ICD10" THEN
    IF MaxAIS90 = 2      THEN Factor109 = 0.9746;
    IF MaxAIS90 = 3      THEN Factor109 = 1.0030;
    IF MaxAIS90 IN (4,5,6) THEN Factor109 = 1.3138;
```

## Bijlage 6

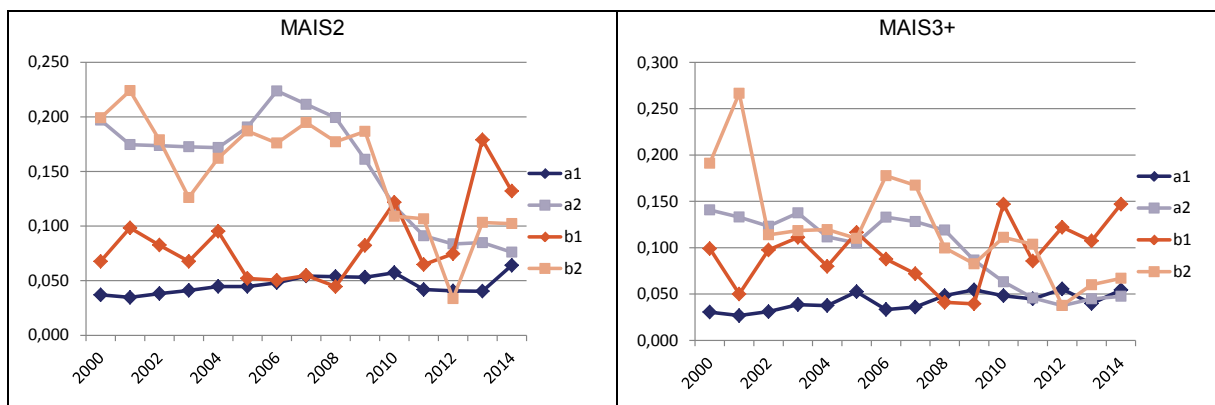
## Parameterschattingen

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  $b_2$ .



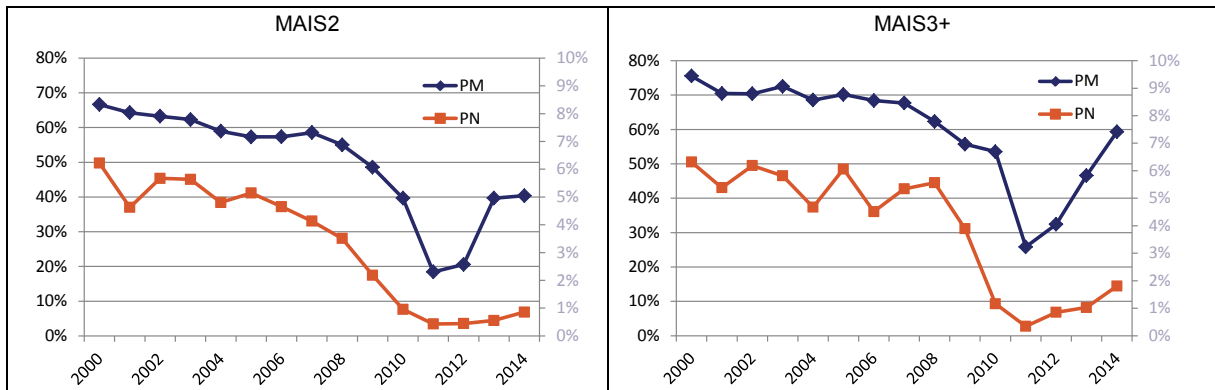
$a_1$  is de kans op LBZ=N als BRON=M  
 $a_2$  is de kans op LBZ=G als BRON=M

$b_1$  is de kans op LBZ=M als BRON=N  
 $b_2$  is de kans op LBZ=G als BRON=N

MAIS2:  $b_1$  is erg hoog in 2013.  $b_2$  is erg laag in 2012.

MAIS3+:  $b_2$  is laag in 2012.

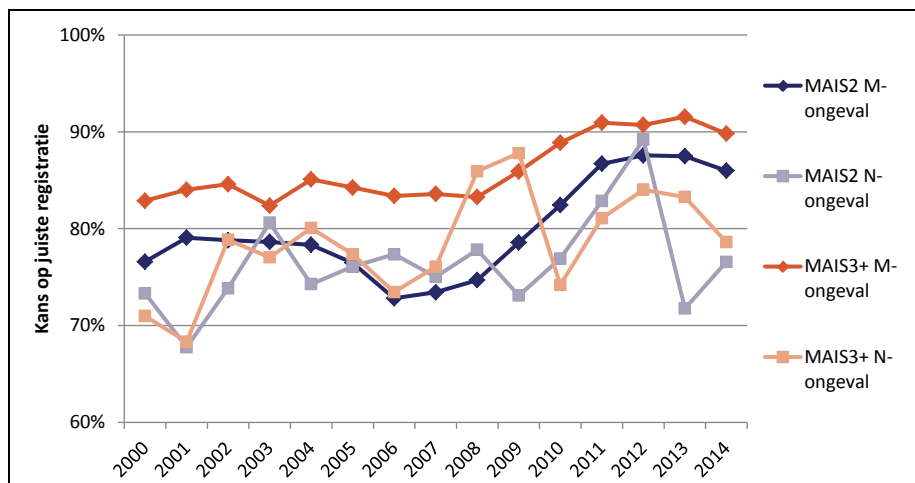




$P_M$  is de kans op registratie in BRON van een mvtg-ongeval (linker as).  
 $P_N$  is de kans op registratie in BRON van een niet-mvtg-ongeval (rechter as).

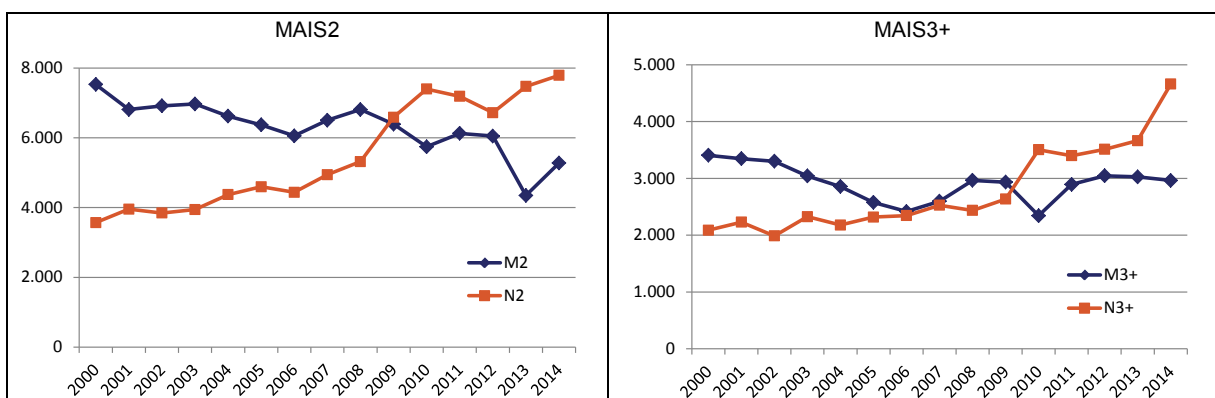
De kans op registratie van een ernstig verkeersgewonde in BRON van een slachtoffer van een motorvoertuigongeval is hier hoger dan 40%.  
 Van slachtoffers in ongevallen zonder betrokkenheid van een motorvoertuig wordt in BRON minder dan 1% geregistreerd.

De kans op juiste registratie van een BRON-M-ongeval in 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).

De belangrijkste parameters betreffen natuurlijk de aantallen ernstig verkeersgewonden:



Geschat aantal ernstig verkeersgewonden naar de deelgroepen N2, N3+, M2, M3+.

Ook hier zien we voor MAIS2 dat de hoge waarde van  $b_1$  ervoor zorgt dat M-slachtoffers omgezet worden in N-slachtoffers, wat tot resultaten leidt die we niet helemaal vertrouwen.

Onderstaand de cijfers bij bovenstaande afbeeldingen.

	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	0,066	0,077	0,147	0,081	5.166	7.728	41,4%	0,8%

	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	0,059	0,047	0,165	0,075	2.859	4.806	61,8%	1,6%