



BIVV

Hoe ernstig zijn de verwondingen van verkeersslachtoffers?

Analyse van de MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers opgenomen in de Belgische ziekenhuizen in de periode 2004-2011.

Hoe ernstig zijn de verwondingen van verkeersslachtoffers? Analyse van de MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers opgenomen in de Belgische ziekenhuizen in de periode 2004-2011.

Onderzoeksrapport nr. 2014-R-13-NL

D/2014/0779/71

Auteurs: Nina Nuyttens en Griet Van Belleghem

Met medewerking van: Nathalie Terryn

Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe

Uitgever: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Publicatiedatum: 29 september 2014

Gelieve naar dit document te refereren als: Nuyttens, N. & Van Belleghem G. (2014) *Hoe ernstig zijn de verwondingen van verkeersslachtoffers? Analyse van de MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers opgenomen in de Belgische ziekenhuizen in de periode 2004-2011*. Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum voor de Verkeersveiligheid & Vrije Universiteit Brussel - Interuniversity Centre for Health Economics Research

Ce rapport est également disponible en français sous le titre: « La gravité des blessures des victimes de la route. Analyse des scores MAIS des victimes de la route hospitalisées en Belgique entre 2004 et 2011. »

Includes an English summary.

Inhoudstafel

Samenvatting.....	3
Executive Summary.....	7
Gebruikte terminologie.....	11
1 Context en doel van deze studie.....	15
1.1 Afname van het aantal zwaargewonden als beleidsdoelstelling	15
1.2 Onderregistratie van zwaargewonden in de ongevallenstatistieken	16
1.3 Problematische definitie van zwaargewonden in de ongevallenstatistieken	17
1.4 Nieuwe omschrijving van zwaargewonden op basis van ziekenhuisgegevens	17
1.5 Doelstellingen van deze studie.....	18
2 De MAIS-ernstschaal	18
2.1 Wat is de MAIS-ernstschaal.....	18
2.2 MAIS in Europees perspectief	20
2.3 Argumenten pro/contra het gebruik van MAIS 3+ als definitie voor zwaargewonden.....	21
2.4 Alternatieven voor de MAIS-ernstschaal	22
3 Methodologie	24
3.1 Selectie en conversie van ziekenhuisgegevens	24
3.1.1 Selectie van zwaargewonde verkeersslachtoffers uit de ziekenhuisgegevens.....	24
3.1.2 Conversie van ICD-9-CM diagnose codes naar MAIS-ernstscores.....	25
3.1.3 Beschrijving van de studiepopulatie gebaseerd op de ziekenhuisgegevens	26
3.2 Selectie van politiegegevens	26
4 Resultaten.....	27
4.1 Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de MAIS-ernstschaal.....	27
4.2 Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens type letsel.....	31
4.2.1 Meest voorkomende letsels: algemeen.....	31
4.2.2 Meest voorkomende letsels volgens weggebruikerstype	37
4.2.3 Meest voorkomende letsels volgens leeftijd	40
4.3 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in vergelijking met aantal zwaargewonden in de ongevallenstatistieken.....	44
4.3.1 Vergelijking van de evolutie sinds 2004	44
4.3.2 Vergelijking volgens weggebruikerstype	46
4.3.3 Vergelijking volgens leeftijdscategorie.....	48
5 Conclusies en aanbevelingen.....	51
5.1 Onderschatting van het aantal verkeersslachtoffers.....	51
5.2 Meest voorkomende letsels bij verkeersongevallen.....	51
5.3 Het gebruik van de MAIS-schaal voor de ernst van verwondingen.....	51
5.4 Toekomstige ontwikkelingen en aanbevelingen	52
Referentielijst	53
Tabellenlijst.....	55
Figurenlijst.....	56
Bijlagen.....	57

Samenvatting

De MAIS-ernstschaal voor verwondingen van verkeersslachtoffers

De voorbije jaren is internationaal de overtuiging gegroeid dat een degelijk verkeersveiligheidsbeleid niet enkel **doelstellingen** vergt qua vermindering van het aantal verkeersdoden maar ook inzake het aantal **(zwaar)gewonde verkeersslachtoffers**. De Europese Commissie vindt de huidige definitie van zwaargewonden echter niet geschikt om een dergelijke doelstelling op te baseren. Tot dusver worden zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken in België en de meeste andere Europese lidstaten gedefinieerd als verkeersslachtoffers die minstens 24 uur in het ziekenhuis moeten verblijven na het ongeval. In de meeste lidstaten (waaronder België) oordeelt meestal de politie of een verkeersslachtoffer zwaar- of lichtgewond is. Het gaat vaak om een subjectieve inschatting van de politieagent die niet gebaseerd is op medische criteria. Omwille van deze reden en omwille van de sterke onderregistratie van het aantal door de politie geregistreerde zwaargewonden, stelt de Europese Commissie een **nieuwe definitie van zwaargewonden** voor, nl. **“gewonden MAIS 3+”**.

De “Abbreviated Injury Scale” (AIS) is een in de medische wereld gebruikte schaal om de ernst van letsels uit te drukken. “Ernst” wordt volgens deze schaal opgevat als de kans op overlijden. Deze schaal bevat zes ernstniveaus, gaande van 1 (“minor injuries” of lichte verwondingen) tot en met 6 (“unsurvivable injuries” of dodelijke verwondingen). De MAIS-waarde (Maximum Abbreviated Injury Scale) van een verkeersslachtoffer is dan niets meer dan de maximale AIS-ernstscore van een verkeersslachtoffer met één of meerdere letsels. **“Gewonden MAIS 3+”** zijn alle gewonden met een MAIS-waarde van minstens 3 (zij hebben dus een MAIS-waarde van 3, 4, 5 of 6).

De Europese Commissie heeft aan de EU-lidstaten gevraagd om vanaf 2015 het aantal zwaargewonden uit het jaar 2014 te rapporteren volgens de nieuwe definitie **“MAIS 3+”**. Voordelen van het gebruik van de MAIS 3+ omschrijving van zwaargewonden t.o.v. de huidige definitie is dat zij **minder onderhevig is aan onderregistratie en gebaseerd is op medische criteria**.

De Belgische ziekenhuizen zijn niet verplicht om AIS-ernstscores te registreren. Wel worden standaard **ICD-9-CM diagnosecodes** in de ziekenhuizen geregistreerd voor alle letsels en aandoeningen van alle gehospitaliseerde patiënten, bv. code 850.0 = hersenschudding zonder verlies van bewustzijn (gehospitaliseerde patiënten zijn personen die minimaal één nacht in het ziekenhuis verblijven). Het is mogelijk om ICD-9-CM diagnosecodes om te zetten naar een AIS-ernstscore via een conversieprogramma.

Doelen en methodologie

Het **hoofddoel van deze studie** was om, voor de eerste maal in België, het aantal en de verdeling van het aantal **“gewonden MAIS 3+”** te bepalen. Daarnaast diende te worden nagegaan hoe het aantal zwaargewonden zou veranderen wanneer van de huidige definitie van zwaargewonden naar de definitie **“gewonden MAIS 3+”** zou worden overgeschakeld. Een bijkomend doel was om een overzicht te geven van de verdeling van de aard van de letsels van verkeersslachtoffers.

Voor de analyses werden twee studiepopulaties gebruikt, gebaseerd op respectievelijk politie- en ziekenhuisgegevens. Voor de **studiepopulatie op basis van politiegegevens** werden alle zwaargewonden en dodelijk gewonden (verkeersdoden die niet ter plaatse of op de weg naar het ziekenhuis overlijden) uit de periode 2004-2011 uit de politiegegevens geselecteerd. In totaal gaat het om 48.528 verkeersslachtoffers.

Voor de bepaling van de **studiepopulatie op basis van de ziekenhuisgegevens** werd een bepaalde selectie genomen uit de gehospitaliseerde patiënten van 2004 tot 2011. Deze ziekenhuispatiënten moesten aan twee selectiecriteria voldoen: (1) de ICD-9-CM *hoofddiagnose* van de patiënt moet zich bevinden tussen 800.00 en 959.9 en (2) de patiënt moet één van de volgende *E-codes* hebben: E810 t.e.m. E819; E826,

E827, E829.¹ De E-code geeft de uitwendige oorzaak van een letsel weer. In het geval van verkeersslachtoffers omschrijft de E-code het ongevalstype (bv. E814.7 “Ongeval tussen een voetganger en een gemotoriseerd voertuig waarbij de patiënt de voetganger is”). De studiestudiepopulatie bevat alleen verkeersslachtoffers die minimaal één nacht zijn gehospitaliseerd, aangezien enkel voor deze patiënten verplicht een ICD-9-CM hoofddiagnose en een E-code moet worden geregistreerd. In totaal werden 117.044 gehospitaliseerde verkeersslachtoffers uit de ziekenhuisgegevens geselecteerd en opgenomen in de studiestudiepopulatie. Hoewel deze gegevens vollediger zijn dan de politiegegevens zijn ook deze echter een zekere onderschatting van het totaal aantal verkeersslachtoffers.

Om de MAIS-waarde van een patiënt te kennen, werd de ICD-9-CM hoofddiagnose van de patiënt via het conversieprogramma ICDPIC omgezet naar de overeenkomstige AIS-ernstscore. Omdat de AIS-ernstscore van de hoofddiagnose in sommige gevallen lager kan zijn dan de MAIS-ernstscore van het verkeersslachtoffer, is er vermoedelijk een lichte onderschatting van het MAIS-ernstniveau van verkeersslachtoffers.

Vergelijking van de aantallen zwaargewonden volgens verschillende definities

Het aandeel personen met een MAIS-ernstscore van minstens 3 onder de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers bleef gedurende de periode 2004-2011 erg stabiel **tussen de 21% en de 23%**. Van de 77% gehospitaliseerde patiënten met een ernstscore lager dan MAIS 3 (in 2011), had 60% een ernstscore van MAIS 2 en 17% een ernstscore van MAIS 1.

Het jaarlijkse aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers of “*gewonden ≥ 1 nacht*” schommelde gedurende de hele periode 2004-2011 tussen 14.000 en 15.500 en bereikte haar maximum in de jaren 2007 en 2008. Het aantal “*gewonden MAIS 3+*” schommelde op zijn beurt tussen de 3.000 en 3.600 patiënten en vertoonde eveneens een maximum tijdens de jaren 2007-2008. Bij de politiegegevens zien we een ander patroon. In het beginjaar 2004 werd het hoogste aantal “zwaargewonden politie” geregistreerd. Het aantal geregistreerde “zwaargewonden politie” daalde gestaag van ongeveer 6.386 in het jaar 2004 tot 5.630 in het jaar 2011. De **trends** m.b.t. de aantallen zwaargewonden zijn dus duidelijk **verschillend** naargelang de geraadpleegde gegevensbron, politiegegevens of ziekenhuisgegevens.

Niet alleen de trends zijn verschillend, maar ook de gemeten aantallen wijken sterk van elkaar af. Alhoewel het aantal “*zwaargewonden politie*” (gebaseerd op politiegegevens) en het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” (gebaseerd op ziekenhuisgegevens) twee omschrijvingen zijn die ongeveer dezelfde groep zwaargewonden zouden moeten dekken, worden toch **2,5** maal meer zwaargewonden in de laatste groep dan in de eerste groep geregistreerd. Dit wijst op een sterke **onderregistratie** van het aantal zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken. Deze verhouding van 2,5 werd in een eerdere studie (Nuytens, 2013) ook al vastgesteld voor de periode 2004-2007.

Het is ook zinvol het aantal “zwaargewonden politie” te vergelijken met het aantal “*gewonden MAIS 3+*”, de nieuwe definitie van zwaargewonde verkeersslachtoffers. De verhouding tussen het aantal “*gewonden MAIS 3+*” en het aantal “zwaargewonden politie” bedraagt **0,58**. Dit betekent dat er gevoelig minder “*gewonden MAIS 3+*” zijn dan door de politie geregistreerde zwaargewonden. **Bijgevolg zou een overstap van de huidige definitie naar de nieuwe definitie van zwaargewonden leiden tot een sterke daling van het aantal gerapporteerde zwaargewonden.**

De verhoudingen tussen de aantallen zwaargewonden volgens de verschillende definities verschillen bovendien per weggebruikerstype en per leeftijdscategorie. Uit de vergelijking van het aantal “*zwaargewonden politie*” (gebaseerd op politiegegevens) met het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” (gebaseerd op ziekenhuisgegevens) blijkt dat bepaalde weggebruikerstypes en leeftijdscategorieën nog meer “ondergere-

¹ Van de patiënten met codes E826, E827, E829 wordt evenwel slechts 90% - op willekeurige wijze - geselecteerd. Reden is dat ongeveer 10% van de slachtoffers met codes E826, E827, E829 in een ongeval betrokken waren buiten de openbare weg. Zij worden, volgens de definitie die wordt gehanteerd in de officiële ongevallenstatistieken, niet beschouwd als verkeersslachtoffers.

gistreerd” worden dan andere. Het gaat specifiek om fietsers² (de verhouding “gewonden ≥ 1 nacht”/ “zwaargewonden politie” bedraagt 5,4), 0-15 jarigen (de verhouding bedraagt 4,7) en 60-plussers (3,4). Passagiers van gemotoriseerde voertuigen blijken nauwelijks te worden onderschat op basis van de officiële ongevalstatistieken (1,0).

Bij de vergelijking van het aantal “zwaargewonden politie” met het aantal “gewonden MAIS 3+” is het aantal “gewonden MAIS 3+” steeds lager, met uitzondering van fietsers en 60-plussers. Dit betekent dat een overstap van de huidige naar de nieuwe definitie van zwaargewonden zou leiden tot een daling van het aantal gerapporteerde zwaargewonden, **behalve van het aantal fietsers en 60-plussers**. Bijgevolg zou bij een overstap naar de nieuwe definitie van zwaargewonden ook het *aandeel* fietsers en 60-plussers sterk groeien (in het jaar 2011 bijvoorbeeld zou het aandeel fietsers groeien van 16% naar 36% en het aandeel 60-plussers van 18% naar 29%). Daarnaast zou het aandeel inzittenden van gemotoriseerde voertuigen sterk dalen (van 52% naar 31% in het jaar 2011)

Letsels van verkeersslachtoffers

Dit rapport omvat ook een eerste studie van de letsels van verkeersslachtoffers uitgevoerd op basis van de geregistreerde ICD-9-CM hoofddiagnoses.

De hoofddiagnose van verkeersslachtoffers situeert zich het vaakst in de volgende **lichaamsregio's**: de schedel/hersenen (26%), de onderste ledematen (21%), de bovenste ledematen (19%) en de romp (17%). Wat betreft de **aard** van de hoofddiagnoses worden zeer veel fracturen (55%) en interne letsels (27%) waargenomen.

De informatie over de aard en de plaats van letsels werd gecombineerd in “**letselgroepen**”. De meest frequente letselgroepen zijn: interne letsels van de schedel/hersenen (22%), fracturen van de onderste ledematen (17%) en fracturen van de bovenste ledematen (16%). Op grote afstand volgen fracturen van de romp (9%), fracturen van de wervelzuil/ruggermerg (6%), interne letsels van de romp (6%), en fracturen van de schedel/hersenen (4,5%). Alle andere letselgroepen hebben een aandeel van minder dan 4%. De zeven vernoemde letselgroepen komen allemaal voor in de top 10 van meest frequente letselgroepen van alle weggebruikerstypes en leeftijdscategorieën.

Van de bovengenoemde letselgroepen zijn fracturen van de schedel/hersenen het meest ernstig. 86% van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een fractuur aan de schedel/hersenen heeft een MAIS-ernstscore van minstens 3. Ook interne letsels van de romp zijn bovengemiddeld ernstig (68% van de patiënten heeft MAIS 3+).

De **frequentie van bepaalde letselgroepen varieert in functie van de vervoersmodus van de slachtoffers**. Voor het geheel van de verkeersslachtoffers zijn interne letsels van de schedel/hersenen het meest frequent, maar bij voetgangers en bromfietsers/motorfietsers komen fracturen van de onderste ledematen het vaakst voor. Specifiek bij voetgangers komen bovengemiddeld veel schedelbasisfracturen voor. Deze worden mogelijk veroorzaakt door de klap van het hoofd tegen een aanrijdend voertuig en/of tegen de grond. Bij de inzittenden van gemotoriseerde voertuigen komen relatief veel fracturen en interne letsels van de romp en wervelzuil voor. Dit kan verklaard worden door de impact die tijdens een ongeval wordt uitgeoefend via de gordel/airbag/stuur/dashboard op het bovenlichaam van de inzittenden van een gemotoriseerd voertuig. Fietsers ten slotte, hebben van alle weggebruikerstypes het vaakst interne letsels van de hersenen (hieronder bevinden zich veel hersenschuddingen). Uit onze analyses kan worden besloten dat de plaats en de aard van de letsels van weggebruikers in belangrijke mate bepaald wordt door de lichaamsregio's die de botsingsimpact moeten absorberen.

² Op basis van de ziekenhuisgegevens blijken fietsers in de periode 2004-2011 in elke leeftijdscategorie de grootste groep “gewonden ≥ 1 nacht” uit te maken, met uitzondering van de leeftijdscategorie van 30 tot 59 jaar. Op basis van de officiële statistieken vormen zwaar gewonde fietsers in de periode 2004-2011 in geen enkele leeftijdscategorie de grootste groep.

De frequentie van letselgroepen verschilt eveneens per leeftijdscategorie. Bij 60 plussers zijn fracturen aan de onderste ledematen het meest frequent terwijl in de andere leeftijdscategorieën interne letsels van de schedel/hersenen het meest frequent voorkomen.

Aanbevelingen

Deze studie is een belangrijke eerste stap in het onderzoek naar de letsels van verkeersslachtoffers in België.

Verskillende aanbevelingen kunnen worden geformuleerd. We pleiten o.a. voor de voortzetting van de registratie van letselongevallen door de politie zoals dit nu gebeurt, onder meer omdat de politiegegevens meer gedetailleerde informatie over de aard van het verkeersongeval bevatten dan de ziekenhuisgegevens. Ook stellen we voor dat in de toekomst de doelstellingen met betrekking tot het aantal zwaargewonden, op federaal en regionaal niveau zouden worden uitgedrukt volgens de definitie “MAIS 3+”.

We stellen vast dat de onderregistratie in de officiële ongevallenstatistieken in zekere mate geleid heeft tot een onderschatting van de verkeersveiligheidsproblematiek in haar geheel en van enkele specifieke doelgroepen in het bijzonder (fietsers en senioren). Beleidsprioriteiten inzake verkeersveiligheid zullen daarom mogelijk deels herschikt moeten worden.

Om verwarring tussen oude en nieuwe definities te vermijden neemt het BIVV zich voor om in rapporten gebaseerd op politiegegevens over ongevallen telkens het aantal zwaargewonden en lichtgewonden samen te nemen. In de verkeersveiligheidsbarometer van het BIVV zal vanaf het jaar 2015 een schatting van het aantal “*gewonden MAIS 3+*” worden opgenomen. In toekomstig onderzoek zullen we dieper ingaan op de aard van de letsels van verkeersslachtoffers, zullen we met meer diagnoses dan enkel de hoofddiagnose rekening houden en zullen andere ernstschalen dan de MAIS-ernstschaal worden verkend.

Executive Summary

The MAIS severity scale for injuries suffered by victims of road traffic accidents

In recent years, there has been growing international conviction that a sound road safety policy not only requires **objectives** related to reducing the number of road traffic fatalities but also to the number of **(seriously) injured victims of road traffic accidents**. The European Commission considers the current definition of 'seriously injured' to be an inadequate basis for such an objective, however. Up to now 'seriously injured' in official accident statistics in Belgium and most other European Member States has been defined as road traffic victims that must remain in hospital at least twenty-four hours following the accident. In most Member States (including Belgium) the police usually judge whether a road traffic victim has suffered serious or minor injuries. This often involves a subjective assessment by the police officer that is not based on any medical criteria. For this reason, and due to the serious underreporting of the number of seriously injured victims recorded by the police, the European Commission proposes a **new definition of 'seriously injured'**, namely **'MAIS 3+ injured'**.

The Abbreviated Injury Scale (AIS) is the scale used in the medical world to express the severity of injuries. According to this scale 'serious' is interpreted as involving the possibility of death. This scale includes six levels of severity, ranging from one ('minor injuries') up to and including six ('unsurvivable injuries'). The Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) score for a road traffic victim is nothing more than the maximum AIS severity score for a road traffic victim with one or multiple injuries. *'MAIS 3+ injuries'* therefore includes all road traffic victims with a MAIS score of at least three (i.e. a MAIS score of three, four, five or six).

The European Commission has asked EU Member States to report the number of seriously injured road traffic victims for 2014 using the new *'MAIS 3+'* definition as of 2015. The main advantage of using the MAIS 3+ description for seriously injured road traffic victims compared with the current definition is that it is **less susceptible to underreporting and is also based on medical criteria**.

Belgian hospitals are not obliged to record AIS severity scores. On the other hand, standard **ICD-9-CM diagnosis codes** are recorded in hospitals for all injuries and illnesses for all hospitalised patients, for example code 850.0 = concussion without loss of consciousness (hospitalised patients are persons that stay in hospital for at least one night). It is possible to convert ICD-9-CM diagnosis codes into an AIS severity score using a conversion program.

Objectives and methodology

The **main objective of this study** was to determine, for the first time in Belgium, the number and the distribution of the number of *'MAIS 3+ injured'*. In addition, it was necessary to examine how the number of seriously injured road traffic victims would change when the existing definition of 'seriously injured' is replaced by the *'MAIS 3+ injuries'* definition. Another objective was to provide an overview of the distribution of the nature of the injuries suffered by road traffic victims.

Two study populations were used for the analysis, based on police and hospital data respectively. For the **study population based on police data**, all seriously injured and fatally injured road traffic victims (people who did not die at the scene of the accident or on the way to hospital) from the period 2004-2011 were selected from the police data. The total number of road traffic victims amounted to 48,528.

A selection was made from hospitalised patients from 2004 to 2011 to determine the **study population based on hospital data**. These hospital patients had to satisfy two selection criteria: (1) the ICD-9-CM *main diagnosis* of the patient had to be between 800.00 and 959.9, and (2) the patient had to have one of the following *E codes*: E810 through E819, E826, E827 and E829.³ The E code indicates the external cause of

³ However, just 90% of the patients with codes E826, E827 and E829 were selected in a random manner. This is because approximately 10% of the victims with codes E826, E827 and E829 were involved in an accident

the injury. In the case of road traffic victims the E code describes the type of accident (e.g. E814.7 'An accident between a pedestrian and a motorised vehicle in which the patient is the pedestrian'). The study population only includes road traffic victims that were hospitalised for at least one night, since recording an ICD-9-CM main diagnosis and an E code is only compulsory for these patients. In total 117.044 hospitalised road traffic victims were selected from the hospital data and included in the study population. Although this data is more complete than that recorded by the police, to a certain extent it also underestimates the total number of road traffic victims.

To establish a patient's MAIS score the patient's ICD-9-CM main diagnosis was converted to the corresponding AIS severity score using the ICDPIC conversion program. Since in some cases the AIS severity score of the main diagnosis can be lower than the road traffic victim's MAIS severity score, there is probably a slight underestimation of the road traffic victims' MAIS severity level.

Comparison of the numbers of seriously injured road traffic victims according to the different definitions

The percentage of persons with a MAIS severity score of at least three among hospitalised road traffic victims during the period 2004-2011 remained extremely stable over the period considered: **between 21% and 23%**. Of the 77% of hospitalised patients with a severity score lower than MAIS 3 (in 2011), 60% had a MAIS 2 severity score and 17% a MAIS 1 severity score.

The annual number of hospitalised road traffic victims or '*injury ≥ 1 night*' fluctuated between 14.000 and 15.500 throughout the entire 2004-2011 period and peaked in 2007 and 2008. In turn, the number of '*MAIS 3+ injured*' fluctuated between 3.000 and 3.600 patients, and also peaked during 2007-2008. The police data reveals a different pattern. The highest number of 'police seriously injured' was recorded in the first year, 2004. The number of registered 'police seriously injured' declined steadily from approximately 6.386 in 2004 to 5.630 in 2011. Therefore, the **trends** related to the numbers of seriously injured road traffic victims clearly **differ** depending on the data source consulted, either police data or hospital data.

Not only the trends differ but the measured numbers also differ considerably. Although the number of '*police seriously injured*' (based on police data) and the number of '*seriously injured ≥ 1 night*' (based on hospital data) are two descriptions that should roughly cover the same group of seriously injured road traffic victims, **2,5** times as many seriously injured road traffic victims are recorded in the second group than in the first group. This indicates serious **underreporting** of the number of seriously injured road traffic victims in the official accident statistics. This 2,5 ratio was also established in an earlier study (Nuytens, 2013) for the period 2004-2007.

It is also useful to compare the number of 'police seriously injured' with the number of '*MAIS 3+ injuries*', the new definition for seriously injured road traffic victims. The ratio between the number of '*MAIS 3+ injuries*' and the number of 'police seriously injured' is **0,58**. This means that there are markedly less '*MAIS 3+ injuries*' than severely injured road traffic victims recorded by the police. **Consequently, a switch from the current definition to the new definition of seriously injured would lead to a significant decrease in the number of seriously injured road traffic victims reported.**

Moreover, the ratios between the numbers of seriously injured road traffic victims based on the different definitions differ according to the type of road user and age category. Comparing the number of '*police seriously injured*' (based on police data) with the number of '*injured ≥ 1 night*' (based on hospital data) reveals that certain types of road users and age categories are 'underreported' to an even greater extent than others. These specifically concern cyclists⁴ (the '*injured ≥ 1 night*'/ '*police seriously injured*' ratio is 5,4), 0-15

that did not occur on a public road. According to the definition used in official accident statistics they are not classified as road traffic victims.

⁴ Based on the hospital data, in the period 2004-2011, cyclists appear to represent the largest group in every age category for '*injuries ≥ 1 night*', with the exception of the 30 to 59 years age category. Based on the official statistics seriously injured cyclists do not represent the largest group in any age category in the period 2004-2011.

year-olds (the ratio is 4,7) and people aged 60 and over (3,4). Passengers of motor vehicles are barely underestimated based on the official accident statistics (1,0).

Compared to the number of *'police seriously injured'*, the number of *'MAIS 3+ injured'* is consistently lower, with the exception of cyclists and people aged 60 and over. This means that switching from the previous to the new definition of seriously injured would lead to a decrease in the number of seriously injured road traffic victims reported, **except for the number of cyclists and people aged 60 and over**. Consequently, switching to the new definition of seriously injured would also mean that the *proportion* of cyclists and people aged 60 and over would increase considerably. (For example, in 2011 the proportion of cyclists would rise from 16% to 36%, and the proportion of people aged 60 and over would rise from 18% to 29%). Furthermore, the proportion of occupants of motor vehicles would decrease considerably (from 52% to 31% in 2011).

The injuries suffered by road traffic victims

This report also includes the first study of the injuries suffered by road traffic victims performed using the ICD-9-CM main diagnoses recorded.

The main diagnosis of road traffic victims most frequently involves the following **parts of the body**: head (26%), lower limbs (21%), upper limbs (19%) and the chest (17%). With regard to the **nature** of the main diagnoses a great many fractures (55%) and internal injuries (27%) are observed.

Information related to the nature and location of the injuries was consolidated into **'injury groups'**. The most frequent injury groups are: internal injuries to the skull/brain (22%), fractures to the lower limbs (17%) and fractures to the upper limbs (16%). Trailing far behind, we observe chest fractures (9%), fractures to the spine/spinal cord (6%), internal chest injuries (6%), and fractures to the skull/brain injuries (4.5%). All other injury groups constitute proportions of less than 4%. The seven cited injury groups all feature in the top ten most frequent injury groups of all types of road users and age categories.

Fractures to the skull/brain are the most serious of the aforementioned injury groups. 86% of all hospitalised road traffic victims with a head injury have a MAIS severity score of at least three. Internal chest injuries are also above average in terms of severity (68% of patients score a MAIS 3+).

The **frequency of certain injury groups varies in relation to the victims' transport mode**. Internal injuries to the skull/brain are most common among all road traffic victims but fractures to the lower limbs are most common among pedestrians, moped riders and motorcyclists. Pedestrians suffer from an above average number of basal skull fractures. These may be caused by the head colliding with a moving vehicle and/or the ground. Relatively high numbers of fractures and internal injuries to the chest and spine are observed among occupants of motor vehicles. This can be explained by the impact exerted during an accident caused by the seatbelt/airbag/steering wheel/dashboard to the upper body of these victims. Lastly, of all types of road users, cyclists are most likely to suffer from internal injuries to the brain (including a great many cases of concussion). From our analyses, we can conclude that the location and nature of the injuries suffered by road users are largely determined by the parts of the body that have to absorb the impact of the collision.

The frequency of injury groups also differs according to age category. Fractures to the lower limbs are most frequent among people aged 60 and over, whereas internal injuries to the skull/brain are most common in other age categories.

Recommendations

This study is an important first step in researching the injuries suffered by road traffic victims in Belgium.

Several recommendations can be formulated. We advocate, for instance, for the continuation of the current police reporting method regarding accidents that result in injury partly because the police data provides more detailed information about the nature of the road traffic accident than hospital data. We also propose that in the future, objectives related to the number of seriously injured road traffic victims are expressed using the 'MAIS 3+' definition at the federal and regional levels.

We note that, to a certain extent, underreporting in official accident statistics has led to an underestimation of the road safety issue in general and of several specific target groups in particular (cyclists and senior citizens). Therefore, policy priorities related to road safety may have to be partly reviewed.

To avoid confusion between the old and new definitions the BIVV/IBSR resolves to consistently include the number of seriously injured road traffic victims and victims that suffered minor injuries in reports based on police data related to accidents. As of 2015, the BIVV/IBSR's road safety barometer will include an estimate of the number of '*MAIS 3+ injured*'. In future research, we will explore the nature of injuries suffered by road traffic victims in more depth. We will also take into account other diagnoses in addition to the main diagnosis and examine other severity scales besides the MAIS severity scale.

Gebruikte terminologie

Algemeen

AD Statistiek

Afkorting voor de Algemene Directie Statistiek van de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie. Deze dienst is verantwoordelijk voor de jaarlijkse publicatie van de officiële ongevalstatistieken, welke gebaseerd zijn op de door de lokale en federale politie ingevulde verkeersongevallenformulieren (VOF's).

AIS

Afkorting voor Abbreviated Injury Scale. De AIS werd ontwikkeld door de “Association for the Advancement of Automotive Medicine” (AAAM) en is een schaal om de ernst van letsels uit te drukken. “Ernst” wordt volgens deze schaal opgevat als de kans op overlijden en omvat in totaal zes ernstniveaus. In het Engels benoemt men deze ernstniveaus als volgt: (1) minor, (2) moderate, (3) serious, (4) severe, (5) critical, (6) unsurvivable. Vertaald naar het Nederlands worden deze niveaus als volgt benoemd: (1) licht, (2) matig, (3) ernstig, (4) zeer ernstig, (5) kritisch en (6) dodelijk. De AIS-ernstscore van letsels van verkeersslachtoffers wordt niet geregistreerd in de Belgische ziekenhuizen.

Barell-matrix

Methode om letsels, beschreven aan de hand van de ICD-9-CM codering, op een gestandaardiseerde manier op te splitsen naar “plaats” en “aard” van het letsel. Hierbij verwijst “plaats” naar de getroffen lichaamsregio en “aard” naar het type letsel zoals bijvoorbeeld een breuk of een verstuing.

E-code

Afkorting voor “External cause of injury and poisoning”. E-codes geven de uitwendige oorzaak van letsels en vergiftigingen weer. E-codes vallen onder het ICD-9-CM classificatiesysteem (zie onder) en zijn een aanvulling op de codering van de diagnoses volgens het ICD-9-CM systeem. De Belgische ziekenhuizen zijn sinds 2003 verplicht E-codes te registreren voor alle gehospitaliseerde patiënten met een “letsel of vergiftiging” (verkeersslachtoffers vallen hieronder). In het geval van verkeersslachtoffers omschrijven de E-codes het ongevalstype (bv. E814.7 “Ongeval tussen een voetganger en een gemotoriseerd voertuig waarbij de patiënt de voetganger is”).

FOD Volksgezondheid

Afkorting voor de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Gemot. voertuig = Gemotoriseerd voertuig

Alle gemotoriseerde voertuigen die geen tweewielers zijn (bv. auto's, vrachtwagens, bussen).

ICD-9-CM

Afkorting voor International Classification of Diseases, 9th revision, Clinical Modification. De ICD-9-CM werd ontwikkeld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en is een wereldwijd gebruikt classificatiesysteem voor diagnoses. Ook in de Belgische ziekenhuizen wordt het ICD-9-CM classificatiesysteem gebruikt. Elke pathologie, aandoening of letsel kan via een specifieke ICD-9-CM code genoteerd worden. Letsels, onder andere ten gevolge van verkeersongevallen, worden beschreven aan de hand van ICD-9-CM codes die binnen het interval 800.00 – 959.9 vallen (bv. 850.0 hersenschudding zonder verlies van bewustzijn). E-codes (zie eerder) vallen ook onder het ICD-9-CM classificatiesysteem.

Koppeling/linking

Bij koppeling wordt een “case” (in dit geval een verkeersslachtoffer) in een bepaalde databank gekoppeld aan de overeenstemmende “case” in een andere databank. Koppeling kan gebeuren aan de hand van een unieke sleutel (bv. een rijksregisternummer) maar kan ook op een probabilistische wijze (twee cases uit twee afzonderlijke databanken worden dan gekoppeld wanneer zij dezelfde of zeer gelijkaardige waarden hebben voor bepaalde variabelen zoals geslacht en leeftijd) worden uitgevoerd. Het doel van koppeling is

om de informatie over eenzelfde case die verspreid is in verschillende databanken te verzamelen en te combineren.

MAIS

Afkorting voor Maximum Abbreviated Injury Scale. Wanneer een verkeersslachtoffer meerdere letsels heeft, dan krijgt ieder letsel een AIS-waarde toegekend. De MAIS-waarde van een patiënt stemt dan overeen met de hoogste opgetekende AIS-waarde voor deze patiënt. Net als de AIS-ernstschaal kent de MAIS-ernstschaal zes ernstniveaus: (1) minor, (2) moderate, (3) serious, (4) severe, (5) critical, en (6) unsurvivable (vertaald naar het Nederlands: licht (1), matig (2), ernstig (3), zeer ernstig (4), kritisch (5) en dodelijk (6)). De MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers wordt niet geregistreerd in de Belgische ziekenhuizen.

Minimale Ziekenhuisgegevens (MZG)

De “Minimale Ziekenhuisgegevens” worden in België sinds 1990 verplicht geregistreerd in alle algemene en universitaire ziekenhuizen voor alle klassieke hospitalisaties, (chirurgische) daghospitalisaties, ambulante spoedgevallen, langdurige verblijven met een eerste, tussentijdse of een laatste registratie, en volledig psychiatrische verblijven. In de Minimale Ziekenhuisgegevens wordt een groot aantal administratieve en medische gegevens over de patiënt (bv. geboortedatum, diagnoses uitgedrukt in ICD-9-CM codes, E-codes), zijn ziekenhuisverblijf (bv. opname – en ontslagdatum) en het ziekenhuis geregistreerd. De gegevens worden gecentraliseerd door de FOD Volksgezondheid en zijn anoniem (ze bevatten geen namen of rijksregisternummers van patiënten). In dit rapport wordt de term Minimale Ziekenhuisgegevens vaak ingekort tot “ziekenhuisgegevens” of MZG.

Officiële ongefallenstatistieken

Dit zijn de letselongevallenstatistieken welke gebaseerd zijn op de door de lokale en federale politie ingevulde verkeersongevallenformulieren (VOF's). Deze gegevens worden door de AD Statistiek bewerkt alvorens zij gepubliceerd worden en door derden mogen gebruikt worden. Van louter materiële verkeersongevallen worden in België geen statistieken bijgehouden. De officiële ongefallenstatistieken hebben daarom enkel en alleen betrekking op *letselongevallen*. Andere in dit rapport gebruikte benamingen zijn: ongefallenstatistieken, ongefallengegevens, politionele (ongevallen)statistieken, politionele gegevens, politiegegevens.

VOF

Wanneer de politie ter plaatse komt na een ongeval dan vullen zij achteraf op digitale wijze een verkeersongevallenformulier (VOF) en een proces-verbaal in. Het proces-verbaal wordt ingevuld met het oog op de juridische afhandeling van een letselongeval. Het verkeersongevallenformulier daarentegen dient louter en alleen voor de creatie van ongefallenstatistieken

Verkeersslachtoffers

Verkeersdode of dode 30 dagen (definitie AD Statistiek)

Elke persoon die binnen de 30 dagen na het ongeval overlijdt aan de gevolgen ervan (som van de doden ter plaatse en de dodelijk gewonden).

Doden ter plaatse (definitie AD Statistiek)

Alle personen betrokken bij een verkeersongeval die ter plaatse of op weg naar het ziekenhuis zijn overleden.

Dodelijk gewonden (definitie AD Statistiek)

Alle personen betrokken bij een verkeersongeval die zijn overleden binnen de 30 dagen na het ongeval maar die niet ter plaatse noch op weg naar het ziekenhuis overleden zijn.

Zwaargewonden (definitie AD Statistiek)

Volgens de definitie AD Statistiek zijn zwaargewonden alle verkeersslachtoffers die meer dan 24 uur in het ziekenhuis worden opgenomen (en die niet overleden zijn binnen de 30 dagen na het letselongeval).

Zwaargewonden (definitie AD Statistiek) worden geregistreerd door de politie. Meestal beoordeelt de politie zelf op de plaats van het ongeval of een verkeersslachtoffer zwaar- of lichtgewond is. Deze zwaargewonden worden in dit rapport ook wel “zwaargewonden politie” genoemd.

Gewonden ≥ 1 nacht of “gehospitaliseerde verkeersslachtoffers” (op basis van ziekenhuisgegevens)

Dit zijn verkeersslachtoffers die minstens voor één nacht worden opgenomen in het ziekenhuis. Deze informatie komt rechtstreeks uit de ziekenhuisgegevens.

Gewonden MAIS 2+ (op basis van ziekenhuisgegevens)

Dit zijn verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van minstens 2. In deze studie konden enkel de *gewonden MAIS 2+* geselecteerd worden die minstens één nacht werden opgenomen in het ziekenhuis (sommige *gewonden MAIS 2+* worden niet in het ziekenhuis opgenomen).

Gewonden MAIS 3+ (op basis van ziekenhuisgegevens)

Dit zijn verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van minstens 3. In deze studie konden enkel de *gewonden MAIS 3+* geselecteerd worden die minstens één nacht werden opgenomen in het ziekenhuis. Het aantal niet-opgenomen *gewonden MAIS 3+* is echter slechts een kleine minderheid.

Type letsels

Amputatie

Het afzetten of het verliezen (door een ongeval) van een lichaamsdeel.

Brandwonde

Letsel die veroorzaakt wordt door verbranding, vaak door rechtstreeks contact met een warmtebron. Symptomen zijn verschillend naargelang de graad van verbranding. Een eerstegraadsbrandwonde wordt getypeerd door roodheid. Bij een tweedegraadsbrandwonde treedt er blaarvorming op en bij een derdegraadsbrandwonde wordt de huid permanent vernietigd.

Contusie

Synoniem voor kneuzing. Dit is een letsel van het weefsel net onder de huid waarbij de opperhuid echter intact blijft. Kenmerken van kneuzingen zijn bloeduitstortingen (blauwe plekken), pijn en een ontstekingsreactie met zwelling.

Crush-letsel

Letsel dat veroorzaakt wordt door de compressie van een lichaamsdeel door een object. Een voorbeeld is het gekneld raken van de onderste ledematen tussen de zetel en het dashboard.

Dislocatie

Synoniem voor ontwrichting.

Fractuur

Synoniem voor een botbreuk.

Intern letsel

Algemene term voor letsels aan interne organen. Voorbeelden hiervan zijn een hersenschudding of een gescheurde milt.

Open wonde

Onderbreking van de opperhuid door een wonde.

Letsel ter hoogte van de bloedvaten

Letsels ten gevolge van trauma aan arteriën (slagader) en venen (aders).

Letsels ter hoogte van het zenuwstelsel

Verwonding van het zenuwstelsel, waardoor functieverlies mogelijk is. De ernst van het functieverlies is afhankelijk van het letsel. Binnen de opsplitsing van de Barell-matrix horen letsels van het zenuwstelsel ter hoogte van de wervelkolom niet tot deze categorie aangezien deze opgenomen zijn onder de groep wervelkolom en ruggengraad.

Verstuiking en verrekking

Een verstuiking is een letsel ter hoogte van een gewricht, waar er geen breuk is opgetreden. Het gaat hier om het rekken of scheuren van gewrichtsbanden- en/of kapsels.

1 CONTEXT EN DOEL VAN DEZE STUDIE

In het verkeersveiligheidsbeleid en in de berichtgeving over verkeersongevallen wordt voornamelijk gefocust op het aantal verkeersdoden. Zo werd door de Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid van 2011 een doelstelling geformuleerd met betrekking tot het aantal verkeersdoden (nl. maximaal 420 verkeersdoden in het jaar 2020) (FCVV, 2011). Doelstellingen rond het beperken van het aantal (zwaar)gewonden werden er niet in opgenomen.⁵

Het formuleren van een Belgische doelstelling wat betreft zwaargewonden, op basis van de huidige definitie van zwaargewonden, zou op dit moment echter weinig zinvol zijn omwille van de volgende redenen:

- ▶ De huidige definitie van het begrip zwaargewonden (= verkeersslachtoffers die langer dan 24 uur worden opgenomen in een ziekenhuis) dekt niet werkelijk de lading van dit begrip (zie paragraaf 1.3).
- ▶ De huidige definitie van zwaargewonden leent zich niet tot een gemakkelijke registratie van de letselernst door de politie. In de praktijk is de definitie moeilijk toepasbaar (zie paragraaf 1.3).
- ▶ In de officiële ongevallenstatistieken wordt het aantal zwaargewonden, op basis van de definitie van een hospitalisatieduur van minimaal 24 uur, sterk onderschat (zie paragraaf 1.2) (Nuytens, 2013).

Aan de andere kant groeit in binnen – en het buitenland de laatste jaren de overtuiging dat een concrete beleidsdoelstelling m.b.t. het aantal zwaargewonden zou kunnen leiden tot meer gerichte beleidsmaatregelen en tot het sneller realiseren van een daling van het aantal zwaargewonden.

In dit rapport wordt een **nieuwe invulling van het begrip zwaargewonden** voorgesteld die moet leiden tot **meer volledige gegevens** over het aantal zwaargewonden, en op basis waarvan in de toekomst **beleidsdoelstellingen** in functie van het aantal zwaargewonden kunnen geformuleerd worden.

1.1 Afname van het aantal zwaargewonden als beleidsdoelstelling

In 2012 werden in België 767 verkeersdoden, 4.517 zwaargewonden en 44.490 lichtgewonden geregistreerd in de officiële ongevallenstatistieken⁶. Met andere woorden, tegenover **elke verkeersdode** stonden, op basis van deze statistieken, **minstens 6 zwaargewonden** (4517/767) en **minstens 58 lichtgewonden** (44.490/767). We schrijven “*minstens*” omdat in de officiële statistieken de verkeersgewonden veel sterker worden onderschat dan de verkeersdoden.

⁵ Ook de Waalse Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid (in 2011) heeft geen doelstelling vastgelegd met betrekking tot het aantal zwaargewonden. In het Vlaams Gewest bestaat er sinds het Mobiliteitsplan 2001 wel een doelstelling voor de vermindering van het aantal zwaargewonden. Deze doelstelling is al enkele keren geüpdatet (laatste keer in 2011). Zij is echter gebaseerd op het aantal zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken en houdt geen rekening met de onderregistratie door de politie. Gelet op de beschikbaarheid van ziekenhuisgegevens en de Europese steun voor het gebruik van de MAIS-ernstschaal, lijkt het aangewezen om de originele streefcijfers te vervangen door streefcijfers uitgedrukt in het aantal *gewonden MAIS 3+*. De huidige Vlaamse doelstelling van het aantal zwaargewonden bedraagt 1500 “zwaargewonden politie” tegen het jaar 2020 (Pact 2020). Indien deze doelstelling zou worden omgezet naar *gewonden MAIS 3+* zou Vlaanderen in het jaar 2020 – ruim geschat - nog maar maximaal 870 *gewonden MAIS 3+* mogen tellen. Ook tijdens de Brusselse Staten-Generaal voor de Verkeersveiligheid (in 2011) werd een doelstelling vastgelegd met betrekking tot het aantal zwaargewonden op basis van de officiële ongevallenstatistieken: in het jaar 2020 mag het gewest nog maar maximaal 68 zwaargewonden tellen. Dit stemt overeen met – ruim geschat – 40 *gewonden MAIS 3+*.

⁶ Alle cijfers uit de officiële ongevallenstatistieken in dit rapport zijn niet-gewogen. Gewogen ongevallencijfers zijn niet-gewogen ongevallencijfers die vermenigvuldigd worden met een wegingscoëfficiënt zodat het aantal letselongevallen dat opgetekend is in de verkeersongevallenformulieren gelijk is aan het aantal ongevallen dat opgenomen is in de processen-verbaal van verkeersongevallen.

Deze zwaar- en lichtgewonden hebben vaak letsels die leiden tot **ernstige individuele en maatschappelijke gevolgen** zoals hoge medische kosten, tijdelijke of permanente invaliditeit, werkonbekwaamheid, een verminderde mobiliteit en psychische problemen bij slachtoffers en familie. Bovendien **daalt het aantal zwaar gewonde verkeersslachtoffers minder sterk dan het aantal verkeersdoden**. Tussen het jaar 2001 en het jaar 2011 daalde het aantal geregistreerde verkeersdoden in de EU met 43%. In dezelfde periode daalde het aantal zwaargewonden met 36% (ETSC, 2013). In België daalde het aantal verkeersdoden tussen 2001 en 2011 met 42% en het aantal zwaargewonden met 38%. Vooral bij zwakke weggebruikers is de evolutie van het aantal verkeersdoden en het aantal zwaargewonden erg verschillend. Terwijl het aantal verkeersdoden onder fietsers tussen 2001 en 2011 afnam met 46% (van 128 naar 69), steeg het aantal zwaar gewonde fietsers in dezelfde periode met 2%. Wat betreft voetgangers, wordt een afname van het aantal verkeersdoden vastgesteld van 29% (van 160 naar 113) maar slechts een afname van 16% van het aantal zwaargewonden (bron: databank AD Statistiek).⁷

In binnen- en buitenland groeit daarom de overtuiging dat een **concrete doelstelling** omtrent de afname van het aantal zwaargewonden kan helpen om een sterkere afname van het aantal zwaargewonden te bewerkstelligen. De Europese Commissie meent dat de sterke afname van *het aantal verkeersdoden* in het afgelopen decennium mede mogelijk is gemaakt door de doelstelling om het aantal verkeersdoden tussen 2000 en 2010 te halveren. Door een duidelijke langetermijndoelstelling te formuleren wordt, volgens de Europese Commissie, een problematiek immers op de politieke agenda geplaatst, worden maatregelen uitgetekend en middelen vrijgemaakt om deze uit te voeren. Een proces van permanente opvolging, evaluatie, en van benchmarking tussen de verschillende EU-landen zou daarbij tevens in gang worden gezet. (European Commission, 2013)

Alvorens een doelstelling van het aantal zwaargewonden kan worden vooropgesteld, zijn echter **betrouwbare en volledige gegevens over het aantal zwaargewonden noodzakelijk**. Maar zoals uit de volgende paragraaf zal blijken zijn de huidige ongevalstatistieken onvolledig en onbetrouwbaar met betrekking tot het aantal zwaargewonden.

1.2 Onderregistratie van zwaargewonden in de ongevalstatistieken

Net als in de meeste andere Europese landen zijn in België de officiële **ongevalstatistieken** gebaseerd op de registratie van verkeersongevallen met letselschade door de **politie**. Wanneer een verkeersongeval leidt tot verwondingen bij één of meerdere ongevalsbetrokkenen, dan zijn deze betrokkenen bij wet verplicht de politiediensten op de hoogte te brengen⁸. De politie komt dan naar de plaats van het ongeval om diverse karakteristieken van het ongeval (o.a. tijd, plaats, leeftijd en verplaatsingswijze van de weggebruikers) in een verkeersongevallenformulier (of VOF) in te vullen. De officiële ongevalstatistieken zijn gebaseerd op de informatie in deze verkeersongevallenformulieren.

Ondanks de meldingsplicht wordt een aanzienlijk deel van de verkeersongevallen met letselschade niet aan de politie gemeld. Deze letselongevallen ontbreken dan ook in de officiële ongevalstatistieken. Dit fenomeen wordt **onderregistratie** genoemd. Een vergelijking van het aantal zwaargewonden in de Belgische politiegegevens met het aantal zwaargewonden geregistreerd in de Belgische ziekenhuizen (= *gewonden* ≥ 1 nacht) voor de periode 2004-2007 toonde reeds aan dat in de ziekenhuizen 2,5 maal meer zwaargewonden worden geregistreerd dan door de politie (63.429 in de ziekenhuisgegevens versus 25.130 in de politiegegevens) (Nuytens, 2013). Of met andere woorden: het aantal zwaargewonden in de officiële ongevalstatistieken bedroeg in die periode ongeveer 40% van het aantal in de ziekenhuisgegevens.

Bij het aangeven van deze verhoudingen dient aangestipt dat de vergelijking tussen de twee gegevensbronnen niet helemaal sluitend is. In de politiegegevens wordt een zwaargewonde gedefinieerd

⁷ Wat betreft auto-inzittenden, wordt een afname van het aantal verkeersdoden vastgesteld van 50% (van 906 naar 458) en een afname van 49% van het aantal zwaargewonden (bron: databank AD Statistiek).

⁸ Artikel 52.3 Koninklijk besluit houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg. BS 09.12.1975

als een verkeersslachtoffer waarvoor een hospitalisatieduur van minstens 24 uur is vereist. Deze definitie wordt in de praktijk echter niet strikt nageleefd gezien de politie meestal zelf op de plaats van het ongeval oordeelt of een verkeersslachtoffer zwaar- of licht gewond is, zonder dit later bij het slachtoffer (of bij het ziekenhuis waarnaar het slachtoffer is overgebracht) te verifiëren. In de ziekenhuisgegevens wordt de verblijfsduur tot en met het jaar 2007 niet uitgedrukt aan de hand van het aantal uren maar wel aan de hand van het aantal verbleven nachten. Voor de vergelijking van zwaargewonden in de politiegegevens en ziekenhuisgegevens zijn daarom alle verkeersslachtoffers uit de ziekenhuisgegevens geselecteerd die minimaal één nacht in het ziekenhuis werden opgenomen.

Ook in het buitenland komt onderregistratie voor. In Nederland werd bij een vergelijking voor de periode 2004-2007 ongeveer de helft (53%) zoveel zwaargewonden gerapporteerd in de officiële ongevallenstatistieken dan in het ziekenhuis (71.000 in de ziekenhuisgegevens versus 37.662 in de politiegegevens). Voor Nederland is de vergelijking bovendien wel sluitend, want zowel in de politie- als de ziekenhuisgegevens wordt een zwaargewonde gedefinieerd als een verkeersslachtoffer dat minimaal één nacht in het ziekenhuis werd opgenomen (bron: databank Cognos SWOV).

1.3 Problematische definitie van zwaargewonden in de ongevallenstatistieken

Omdat de Belgische politie (evenals in Nederland en vele andere EU-landen) meestal naar eigen beoordelingsvermogen op de plaats van het ongeval beslist of een verkeersslachtoffer een zwaargewonde (≥ 24 uur in ziekenhuis) of een lichtgewonde (< 24 uur in ziekenhuis of geen ziekenhuisopname) is, treedt ook “**misclassificatie**” op: feitelijk lichtgewonden worden door de politie als zwaar gewond geregistreerd en omgekeerd. Net als de onderregistratie levert misclassificatie vertekende ongevallenstatistieken op (Lammar, 2006).

Eén van de oorzaken van misclassificatie is de **moeilijk toepasbare definitie van zwaargewonden**. Voor de politie, die geen medische scholing heeft genoten, is het moeilijk ter plaatse te beoordelen of een slachtoffer meer of minder dan 24 uur in het ziekenhuis zal verblijven. In principe kan de politie het ziekenhuis waarnaar het verkeersslachtoffer is overgebracht achteraf contacteren met de vraag of het slachtoffer 24 uur in het ziekenhuis heeft verbleven (en het VOF aan deze informatie aanpassen) maar deze praktijk wordt niet vaak toegepast (De Mol & Lammar, 2006).

Los van het feit dat de definitie van zwaargewonden moeilijk toepasbaar is, is de **hospitalisatieduur** van een verkeersslachtoffer **niet altijd een goede maat voor de ernst van de letsels van dit verkeersslachtoffer**. Zo is het mogelijk dat verkeersslachtoffers een nacht ter observatie in het ziekenhuis worden opgenomen zonder dat zij verwondingen hebben. Zwangere vrouwen die betrokken waren bij een verkeersongeval worden bijvoorbeeld vaak een nacht ter observatie in het ziekenhuis gehouden. Daarnaast kan de hospitalisatieduur van een verkeersslachtoffer verschillen in functie van de gebruikte procedures en de bezettingsgraad binnen ziekenhuizen, zeker bij een vergelijking tussen verschillende landen onderling. Ten slotte wordt in een aantal landen/regio's zoals Nieuw-Zeeland en Schotland vastgesteld dat de hospitalisatieduur voor eenzelfde letsel tijdens de afgelopen decennia geleidelijk is afgenomen (Reurings & Bos, 2009; IRTAD, 2012; Broughton et al.; 2008).

1.4 Nieuwe omschrijving van zwaargewonden op basis van ziekenhuisgegevens

Gezien de nadelen van de huidige definitie van zwaargewonden, de onderschatting van het aantal zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken, én de verschillen tussen de definities gehanteerd in de verschillende landen, is men internationaal op zoek gegaan naar **andere mogelijkheden om zwaargewonden te omschrijven**. Vertrekpunt daarbij zijn de gegevens die in ziekenhuizen over verkeersslachtoffers worden geregistreerd.

In België zijn de ziekenhuizen verplicht om “**Minimale Ziekenhuisgegevens**” bij te houden voor alle klassieke hospitalisaties, chirurgische daghospitalisaties, ambulante spoedgevallen en langdurige verblijven. In de Minimale Ziekenhuisgegevens worden een groot aantal administratieve en medische gegevens over de Belgische ziekenhuispatiënten en hun verblijven geregistreerd zoals geboortjaar, geslacht, datum van opname, datum van ontslag, diagnoses enzomeer. Deze gegevens zijn anoniem (ze bevatten geen namen

of rijksregisternummers van patiënten) en worden gecentraliseerd door de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Het is mogelijk om uit deze gegevens die patiënten te selecteren die ten gevolge van een verkeersongeval naar het ziekenhuis zijn gekomen (Terryn & Aelvoet, 2013).

In paragraaf 1.2 werd reeds vermeld dat de Belgische ziekenhuisgegevens een vollediger beeld geven van het aantal zwaargewonde verkeersslachtoffers dan de officiële ongevallenstatistieken. Bovendien worden in de ziekenhuisgegevens de diagnoses (bv. hersenschudding, fractuur van het sleutelbeen) van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers ingevuld. Uit deze diagnoses kan een maat voor de letselernst worden bepaald, namelijk de AIS. In hoofdstuk 2 wordt de **AIS-ernstschaal** en de daaruit afgeleide **MAIS-ernstschaal** verder uitgelegd. Deze twee ernstschaal worden door internationale verkeersveiligheidsorganisaties zoals IRTAD erkend als **beter maatstaven voor de ernst van letsels dan de hospitalisatieduur en de klassieke opdeling “zwaargewonden versus lichtgewonden”** die in de ongevallenstatistieken wordt gemaakt. (IRTAD, 2012; Broughton et al., 2008)

1.5 Doelstellingen van deze studie

In deze studie worden de Belgische ziekenhuisgegevens geanalyseerd om de **volgende onderzoeksvragen** te beantwoorden:

- ▶ Hoe groot is het aantal zwaargewonde verkeersslachtoffers, uitgedrukt als het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een letselernst van MAIS 3 of meer (= aantal *gewonden MAIS 3+*) (zie hoofdstuk 2 voor meer informatie over MAIS)?
- ▶ Hoe verhouden de aantallen *gewonden MAIS 3+*, afgeleid uit de ziekenhuisgegevens, zich tot de aantallen zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken? Hoe varieert deze verhouding per leeftijdscategorie en vervoersmodus?
- ▶ Wat zijn de meest voorkomende letsels van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers? Hoe verschillen deze per leeftijdscategorie en vervoersmodus?

Met deze studie illustreren we dat, op basis van de in België beschikbare gegevens, het aantal zwaar gewonde verkeersslachtoffers relatief gemakkelijk kan uitgedrukt worden volgens de MAIS 3+ definitie. Daardoor is het ook mogelijk om zinvolle en gefundeerde beleidsdoelstellingen m.b.t. het aantal zwaargewonden te formuleren. Het lag echter buiten het doel van deze studie om zelf concrete doelstellingen op dit gebied voor te stellen.

2. DE MAIS-ERNSTSCHAAL

2.1. Wat is de MAIS-ernstschaal

Alvorens de *MAIS-ernstschaal* kan worden uitgelegd, moet eerst de *AIS-ernstschaal* worden verklaard. **AIS** is een afkorting voor “Abbreviated Injury Scale” en is een classificatiesysteem voor de aard en de ernst van letsels. Het AIS classificatiesysteem is ontwikkeld door de “Association for the Advancement of Automotive Medicine” (=AAAM) om verschillende letsels van elkaar te kunnen onderscheiden, zodat efficiëntere gezondheidsmaatregelen en wijzigingen aan het voertuigdesign kunnen uitgevoerd worden. Het AIS-systeem heeft twee componenten: (1) **een letselbeschrijving** onder de vorm van een unieke code voor elk type letsel en (2) **een ernstwaarde** die wordt toegevoegd aan elke afzonderlijke letselbeschrijving. De ernstwaarde geeft de kans op sterven weer en kan in totaal zes ernstniveaus aannemen: (1) minor, (2) moderate, (3) serious, (4) severe, (5) critical en (6) unsurvivable. Vertaald naar het Nederlands worden deze niveaus als volgt benoemd: (1) licht, (2) matig, (3) ernstig, (4) zeer ernstig, (5) kritisch en (6) dodelijk (met de huidige medische kennis niet te behandelen letsel). (IRTAD, 2012; Expert Group on Injury Severity Measurement, n.d.; Broughton et al., 2008).

In de **Belgische ziekenhuizen** wordt het **AIS-classificatiesysteem niet standaard gebruikt**, en beschikken we daardoor ook niet over de AIS-ernstscore van letsels. Wel wordt omwille van

administratieve verplichtingen het ICD-9-CM classificatiesysteem voor diagnoses gebruikt. **ICD-9-CM** is een afkorting voor “International Classification of Diseases, 9th revision, Clinical Modification” en werd ontwikkeld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De Belgische ziekenhuizen gebruiken momenteel de negende uitgave van de ICD (de ICD-9-CM). Er is echter ook al een tiende herziening van de ICD. In België zal die de ICD-10-BE heten.

ICD-9-CM onderscheidt zich in twee belangrijke opzichten van AIS: (1) in het ICD-9-CM systeem zijn codes ontwikkeld voor *alle* mogelijke aandoeningen (letsels inbegrepen) terwijl in het AIS-systeem enkel codes zijn ontworpen voor letsels, en (2) in het ICD-9-CM systeem worden geen ernstwaardes toegekend aan letsels terwijl dit wel het geval is in het AIS-systeem. Voor dit rapport was het toch mogelijk de AIS-ernstwaarde van letsels te bepalen dankzij een conversieprogramma⁹ dat ICD-9-CM codes omzet naar AIS-ernstwaardes.

MAIS (Maximum Abbreviated Injury Scale) ten slotte is eigenlijk niets meer dan de maximale ernstscores van een verkeersslachtoffer met één of meerdere letsels. Dit heeft als gevolg dat de MAIS-ernstschaal net als de AIS-ernstschaal zes ernstniveaus kan aannemen: licht (1), matig (2), ernstig (3), zeer ernstig (4), kritisch (5) en dodelijk (6) (Tabel 1).

Tabel 1 De zes niveaus van de AIS-ernstschaal en de MAIS-ernstschaal

MAIS-ernstschaal	Engelse benaming	Nederlandse benaming (voorgesteld door het BIVV)
1	<i>Minor</i>	Licht
2	<i>Moderate</i>	Matig
3	<i>Serious</i>	Ernstig
4	<i>Severe</i>	Zeer ernstig
5	<i>Critical</i>	Kritisch
6	<i>Unsurvivable</i>	Dodelijk

Ter illustratie van de AIS-ernstschaal worden hieronder vier voorbeelden gegeven van letsels ter hoogte van de onderste ledematen met een stijgende ernstgraad.

AIS-ernstscore	Letsel
1	Verstuikte enkel
2	Gesloten breuk scheenbeen
3	Open breuk scheenbeen
4	Amputatie ter hoogte van het bovenbeen
5	Er bestaan geen letsels ter hoogte van de onderste ledematen met een AIS-ernstscore van 5
6	Er bestaan geen letsels ter hoogte van de onderste ledematen met een AIS-ernstscore van 6

⁹ Het gebruikte conversieprogramma is ICDPIC (Clark, Osler, & Hahn, 2009). Meer informatie bevindt zich in paragraaf 3.1.2.

2.2. MAIS in Europees perspectief

In de **Europese Unie** is de belangstelling voor het aandeel zwaargewonden in het totaal aantal verkeersslachtoffers de laatste jaren sterk gestegen. In 2010 publiceerde de Europese Commissie haar strategische objectieven op het vlak van verkeersveiligheid in het document “Road Safety Policy Orientations 2011-2020” (European Commission, 2010). Eén van deze zeven strategische doelstellingen is de afname van het aantal zwaar-, en lichtgewonden en de verbetering van de maatschappelijke en medische dienstverlening ten aanzien van verkeersslachtoffers (kwaliteit interventie, eerste hulp, rehabilitatie etc.) (European Commission, 2013).

In 2011 werd dit strategisch plan van de Europese Commissie door het Europese Parlement met een resolutie beantwoord (Europees Parlement, 2011). In deze resolutie wordt aan de Commissie gevraagd om werk te maken van (1) een gemeenschappelijke Europese definitie voor zwaargewonden en van (2) het vastleggen van een -40% doelstelling voor het aantal zwaargewonden tussen 2010 en 2020. In januari 2013 kwam de Europese High Level Group¹⁰ tot een akkoord over een gemeenschappelijke **Europese definitie: zwaargewonden zijn alle verkeersslachtoffers voor wie de MAIS-score groter of gelijk is aan 3** (FERSI, 2014). In maart 2013 voltooit de Europese Commissie een “Commission Staff Working Document” (European Commission, 2013) waarin zij de EU-lidstaten vraagt om de nieuwe definitie van zwaargewonden toe te passen vanaf de **ongevallengegevens van het jaar 2014**, welke gepubliceerd zullen worden in het jaar 2015.¹¹ De Europese Commissie stelt hierbij drie mogelijke pistes voor om deze doelstelling te bereiken: het toepassen van een correctiecoëfficiënt op het aantal zwaargewonden in de politiegegevens¹², het selecteren van het aantal *gewonden MAIS 3+* uit de ziekenhuisgegevens, of het creëren van een link tussen politie- en ziekenhuisgegevens. (European Commission, 2013)

Belangrijk om weten is dat de Europese Commissie de registratie van het aantal zwaargewonden volgens de huidige praktijk niet wil afschaffen. Zij pleiten voor het (voorlopige) voortbestaan van de registratie van het aantal zwaargewonden door de politie volgens de “klassieke definitie” om de continuïteit van de ongevallencijfers te kunnen blijven garanderen (European Commission, 2013).

Afgezien van de Europese Commissie pleiten ook verschillende Europese en internationale verkeersveiligheidsorganisaties voor een verhoogde aandacht ten aanzien van zwaargewonden én voor de herdefiniëring van het aantal zwaargewonden als het aantal “gehospitaliseerde verkeersslachtoffers MAIS 3+”. Het gaat onder meer om FERSI (Forum of European Road Safety Institutes), ETSC (European Transport Safety Council) en IRTAD (International Road Traffic and Accident Database)¹³.

In tegenstelling tot de zwaargewonden besteden de supranationale verkeersveiligheidsorganisaties betrekkelijk weinig aandacht aan de **lichtgewonden**. Op dit moment is het niet duidelijk of men de resterende MAIS-ernstwaarden, MAIS 1 en MAIS 2, wil gelijkstellen aan lichtgewonden. Alhoewel voorgenoemde optie logisch lijkt, bestaat ook de mogelijkheid om enkel de verkeersslachtoffers met MAIS 1 als lichtgewonden te beschouwen. De slachtoffers met MAIS 2 zouden dan eventueel “matig gewonden” genoemd kunnen worden (Van den Berghe & Nuytens, 2014).

¹⁰ The Road Safety High Level Group is a forum established by Council Resolution of 21 June 1991 and chaired by the Commission where high level representatives of EU Member States meet twice a year to review policy in the domain of road safety (European Commission, 2013)

¹¹ “By 2014 all EU Member States should be able to collect the data on serious injuries using the MAIS definition, reporting this first data set during 2015.” (European Commission, 2013)

¹² In het “Commission Staff Working Document” (European Commission, 2013) wordt niet uitgeweid over de manier waarop een dergelijke correctiecoëfficiënt berekend moet worden.

¹³ Recommendation 5. “The assessment of the severity of injuries should preferably be done by medical professionals, and not by the police officer at the scene of the crash.” (IRTAD, 2012)

Recommendation 10. “Given the existing knowledge and practices, IRTAD proposes to define a ‘seriously injured road casualty’ as a person with injuries assessed at level 3 or more on the Maximum Abbreviated Injury Scale i.e. “MAIS 3+”. (IRTAD, 2012)

2.3. Argumenten pro/contra het gebruik van MAIS 3+ als definitie voor zwaargewonden

De MAIS 3+ omschrijving van zwaargewonden, gebaseerd op de ziekenhuisgegevens, biedt een aantal voordelen ten opzichte van de huidige door de politie toegepaste definitie (i.e. verkeersslachtoffers van wie de politie vermoedt of aanwijzingen heeft dat zij langer dan 24 uur in het ziekenhuis zullen verblijven) (IRTAD 2012; FERSI, 2014):

- ▶ In de eerste plaats is de MAIS 3+ definitie meer **valide** (d.w.z. een betere maat voor de letselernst) dan de huidige definitie. De MAIS-ernstscore van een verkeersslachtoffer is gebaseerd op medische criteria en niet op een inschatting van de hospitalisatieduur door de politie.
- ▶ Daarnaast is de MAIS 3+ definitie ook **betrouwbaarder**. Wanneer twee medici onafhankelijk van elkaar de MAIS-ernstwaarde van een verkeersslachtoffer bepalen is de kans groter dat zij tot eenzelfde ernstbepaling komen dan wanneer twee politieagenten onafhankelijk van elkaar de letselernst van een verkeersslachtoffer bepalen.
- ▶ De ziekenhuisgegevens zijn **vollediger** en worden minder vertekend door onderregistratie van zwaargewonden dan de politiegegevens (zie paragraaf 1.2).
- ▶ **Ook in landen waar men enkel het ICD-9-CM classificatiesysteem voor diagnoses gebruikt** (zoals in België) en niet het AIS-systeem, kan men de MAIS-score van verkeersslachtoffers bekomen door middel van conversieprogramma's die ICD-9-CM diagnosecodes kunnen omzetten naar AIS-ernstscores (zie paragraaf 3.1.2 voor enkele voorbeelden). Wegens het bestaan van dergelijke conversieprogramma's hoeft het ziekenhuispersoneel in deze landen niet opgeleid te worden om AIS-codes zelf rechtstreeks te kunnen registreren. Een dergelijke opleiding en integratie van manuele AIS-registratie in de ziekenhuisgegevens, zou immers een zware administratieve last betekenen voor het ziekenhuispersoneel en voor de reeds bestaande ziekenhuisadministratie, en zou gepaard moeten gaan met zware financiële investeringen. Verschillende auteurs (Sears et al.; Sanchez et al.; Rosengart, 2013; persoonlijke communicatie met de Swedish Transport Agency) melden evenwel dat door conversie bekomen (M)AIS-ernstscores iets minder accuraat zijn dan (M)AIS-ernstscores die rechtstreeks zijn gecodeerd in de ziekenhuizen door speciaal daartoe opgeleid personeel. Het AIS-systeem bevat in vergelijking met het ICD-9-CM systeem meer diagnosecodes voor de beschrijving van letsels. Onder andere omwille van deze reden kan één ICD-9-CM diagnosecode in werkelijkheid overeenstemmen met meerdere AIS-ernstscores. In conversieprogramma's wordt deze complexiteit echter doorgaans genegeerd en is er slechts een 1-op-1 relatie tussen ICD-9-CM diagnosecodes en AIS-ernstscores. Ondanks deze tekortkomingen vinden de eerder vermelde auteurs conversieprogramma's zoals ICDMAP90 en ICDPIC (zie paragraaf 3.1.2) toch een voldoende kwalitatief en tevens praktisch instrument voor landen waar geen rechtstreekse codering van AIS-codes wordt gedaan.

Eén van de redenen waarom de Europe Commissie MAIS 3+ als nieuw criterium voor zwaargewonden wil gebruiken, is dat zij de vergelijkbaarheid van het aantal zwaargewonden in de verschillende EU-lidstaten wil verhogen. Deze vergelijkbaarheid is momenteel beperkt, gezien in elke EU-lidstaat de mate van onderregistratie in de politiegegevens verschillend is. De overschakeling naar een MAIS 3+ omschrijving van zwaargewonden zal op korte termijn echter niet voor een volmaakte vergelijkbaarheid kunnen zorgen. Zo zijn landen met een verschillende versie van het AIS-classificatiesysteem¹⁴ (waaronder de versies AIS1990, AIS1998, AIS2005) **niet gemakkelijk vergelijkbaar**. Bij meer recente AIS-versies is de ernstscore van bepaalde letsels immers naar beneden gecorrigeerd omdat de kans om te overlijden gedurende de afgelopen decennia is afgenomen door betere medische behandelingsmethoden (persoonlijke communicatie met de Swedish Transport Agency). Bovendien zijn ook de ziekenhuisgegevens in sommige landen onderhevig aan onderregistratie, net als de politiegegevens.

¹⁴ Onafhankelijk van het feit of AIS-ernstscores manueel worden geregistreerd of worden bekomen door conversie van ICD-9-CM codes.

Ten slotte stelt zich ook de vraag of er geen **alternatieve medische ernstschaal** bestaan voor MAIS die eveneens een goede indicator kunnen zijn voor de ernst van de verwondingen van verkeersslachtoffers. In de volgende paragraaf wordt deze vraag van naderbij bekeken.

2.4. Alternatieven voor de MAIS-ernstschaal

Naast de eerder beschreven **MAIS**-ernstschaal, worden ook andere ernstschaal gebruikt om letsels ten gevolge van een ongeval te classificeren op basis van AIS-waarden en ICD-9-CM codes, zoals: ISS (Injury Severity Scale¹⁵), NISS (New Injury Severity Scale¹⁶), ICISS (ICD-9 Based Injury Severity Score¹⁷) en ICISS_{SWI} (ICD-9 Based Injury Severity Score, single worst injury).

Voor de berekening van de **ISS** wordt eerst het letsel met de hoogste AIS-waarde voor elke lichaamsregio bepaald. Daarna wordt de som genomen van de kwadraten van de hoogste AIS-waarden uit de drie meest ernstig gewonde lichaamsregio's. Een nadeel van deze schaal is dat het enkel meerdere letsels in rekening neemt wanneer deze zich in verschillende lichaamsregio's bevinden³. Wanneer het slachtoffer slechts in één regio gewond is, zal dit niet doorwegen in een meer ernstige score. Een alternatief hierop is de **NISS** waarbij de drie meest ernstige letsels in rekening worden gebracht, onafhankelijk van de regio's van de letsels.

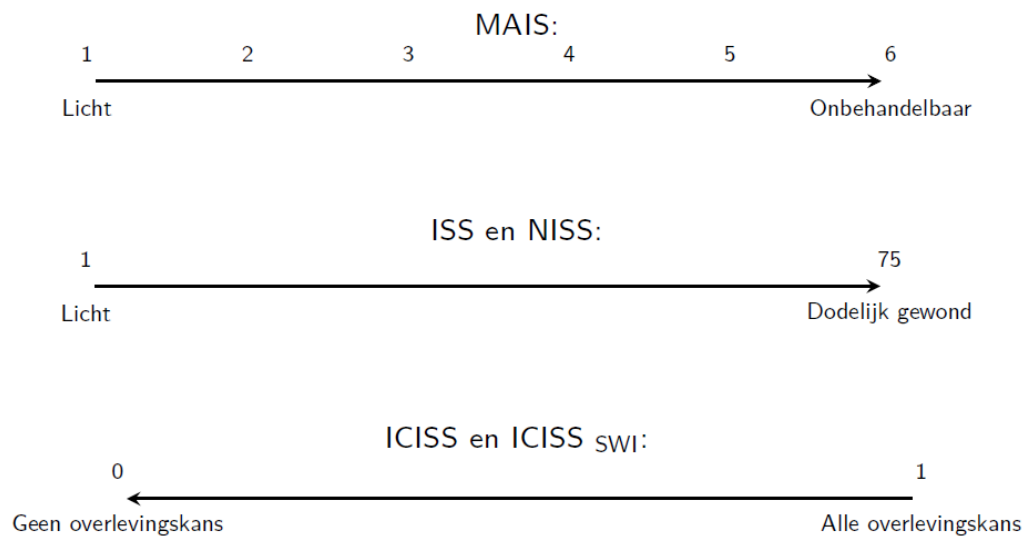
Ernstschaal die gebaseerd zijn op de ICD-9-CM codes zijn de ICISS en ICISS_{SWI}. Hierbij houdt de **ICISS** rekening met meerdere letsels. Deze score neemt het product van de overlevingskansen (OK) voor elk letsel (weergegeven in een ICD-9-CM code tussen 800.0 en 959.9), waarbij 0 staat voor geen kans op overleven en 1 voor 100% kans op overleven. In tegenstelling tot ICISS houdt **ICISS_{SWI}** enkel rekening met het meest ernstige letsel. Het meest ernstige letsel is het letsel met de laagste OK. De OK bij een bepaald letsel wordt berekend door het aantal overlevenden met dit letsel te delen door het totaal aantal patiënten met dit letsel (Meredith, Kilgo, & Osler).

In Figuur 1 wordt het bereik ("range") en de richting van de bovengenoemde ernstschaal weergegeven. Wat betreft de ernstschaal (M)AIS, ISS en NISS stijgt de overlijdenskans naarmate de waarde toeneemt; voor ICISS en ICISS_{SWI} is het omgekeerde van toepassing.

¹⁵ (Baker, O'Neill, Haddon, & Long, 1974)

¹⁶ (Osler, Baker, & Long, 1997)

¹⁷ (Osler, Rutledge, Deis, & Bedrick, 1996)

Figuur 1 Bereik en richting van enkele ernstschaal

De verschillende ernstschaal kunnen geïllustreerd worden aan de hand van het voorbeeld van een 63-jarige voetganger die wordt aangereden door een gemotoriseerd voertuig en daarbij de volgende letsels oploopt:

Nr	Letsel	Regio	AIS-waarde	OK
1	Fractuur ter hoogte van de gezichtsbeenderen	Gezicht	2	0.96
2	Fractuur ter hoogte van de lumbale wervels, met beschadiging van de ruggengraad	Wervelkolom/ Ruggengraad	3	0.96
3	Gesloten fractuur van het bekken	Romp	2	0.93
4	Hersenbloeding	Schedel/Hersenen	4	0.87
5	Fractuur ter hoogte van de basis van de schedel	Schedel/Hersenen	3	0.96

Voor deze voetganger worden de volgende ernstscores bekomen:

MAIS = 4 (hoogste geregistreerde AIS-waarde)

ISS = 29 ($4^2 + 3^2 + 2^2 = 29$)

NISS = 34 ($3^2 + 4^2 + 3^2 = 34$)

ICISS = 0.72 ($(0.96 * 0.96 * 0.93 * 0.87 * 0.96) = 0.72$)

ICISS_{SWI} = Minimum (0.96, 0.96, 0.93, 0.87, 0.96) = 0.87

Voor deze studie werd gekozen voor de MAIS als ernstschaal. Via deze studie willen we immers aantonen dat België tegemoet kan komen aan de vraag van de Europese Commissie om het aantal zwaargewonden in de toekomst op basis van het “MAIS 3+” criterium te rapporteren. Dit sluit echter niet uit dat het we in toekomstige studies ook het aantal verkeersslachtoffer op basis van andere ernstschaal zullen analyseren en rapporteren.

3. METHODOLOGIE

3.1. Selectie en conversie van ziekenhuisgegevens

3.1.1. Selectie van zwaargewonde verkeersslachtoffers uit de ziekenhuisgegevens

Uit de **Belgische Minimale Ziekenhuisgegevens** (MZG), die beheerd worden door de FOD Volksgezondheid, werd de volgende informatie over verkeersslachtoffers geëxtraheerd voor de periode **2004-2011**: jaar van opname, leeftijd, weggebruikerstype, diagnose (ICD-M-9 code en E-code).

De selectie van verkeersslachtoffers gebeurde op basis van twee criteria:

- ▶ De **ICD-9-CM hoofddiagnose** van de ziekenhuispatiënt moet zich bevinden binnen het interval 800.00 tot en met 959.9
- ▶ De ziekenhuispatiënt moet één van de volgende **E-codes** toegekend hebben gekregen: E810 t.e.m. E819; E826, E827, E829¹⁸. E-codes geven de uitwendige oorzaak van een letsel weer. In het geval van verkeersslachtoffers omschrijft de E-code het ongevalstype (bv. E814.7 “Ongeval tussen een voetganger en een gemotoriseerd voertuig waarbij de patiënt de voetganger is”(PMIC, 2004).

Aan beide criteria moest worden voldaan opdat een ziekenhuispatiënt werd opgenomen in de studiestudiepopulatie. Van de patiënten met codes E826, E827, E829 werd evenwel slechts 90% - op willekeurige wijze - geselecteerd. Reden is dat ongeveer 10% van de slachtoffers met codes E826, E827, E829 in een ongeval betrokken waren buiten de openbare weg. Dergelijke personen worden, volgens de definitie die wordt gehanteerd in de officiële ongevallenstatistieken, niet beschouwd als verkeersslachtoffers.¹⁹

Aangezien de ICD-9-CM hoofddiagnose en een E-code enkel worden geregistreerd voor die ziekenhuispatiënten die minimaal één nacht in het ziekenhuis verblijven, betreffen de verkeersslachtoffers in deze studiestudiepopulatie alleen verkeersslachtoffers die **minimaal één nacht zijn gehospitaliseerd**. Dit betekent dat een groot deel van de lichtgewonden maar mogelijk ook een klein deel van de *gewonden MAIS 3+* zich niet in de selectie bevinden. Verkeersslachtoffers die na hun opname in het ziekenhuis **overlijden**, zijn eveneens inbegrepen in de studiestudiepopulatie.

De uitgevoerde selectie van zwaargewonde verkeersslachtoffers is onderhevig aan **twee beperkingen**:

- ▶ Hoewel ziekenhuizen verplicht zijn de E-codes te registreren voor alle patiënten met een letsel of vergiftiging (Omzendbrief, 2002), ontbrak deze code in het jaar 2010 voor 16% van de patiënten met een diagnose binnen het interval 800-959.9. De registratie is wel verbeterd ten opzichte van het jaar 2004 toen 35% van de betreffende patiënten geen E-code kregen (bron: persoonlijke communicatie met de FOD Volksgezondheid). Het ontbreken van een E-code is onder andere te wijten aan de finaliteit van de Minimale Ziekenhuisgegevens. De MZG zijn immers in de eerste plaats bedoeld voor de behandeling van patiënten. Het in kaart brengen van letseloorzaken met het oog op preventieve maatregelen is slechts een secundaire doelstelling (Terry & Aelvoet, 2010). Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers zonder E-code zijn niet traceerbaar in de MZG. Het was dan ook onmogelijk om deze verkeersslachtoffers op te nemen in de studiestudiepopulatie.
- ▶ Daarnaast gebeurt het soms dat het ziekenhuis voor een patiënt wél een E-code (= uitwendige oorzaak van een letsel) registreert maar **geen diagnose** (= aard van het letsel zelf via een ICD-9-CM code). In 2006 werd voor 23% van de zwaargewonde patiënten met een E-code geen diagnose (in dit geval tussen 800.00 en 999.9) genoteerd (Terry & Aelvoet, 2010). Ook deze gehospitaliseerde verkeersslachtoffers konden niet in de studiestudiepopulatie opgenomen worden.

¹⁸ Dezelfde selectie van E-codes werd gebruikt voor de analyses in het rapport “Onderregistratie van verkeersslachtoffers” (Nuytens, 2013). In dit rapport bevindt zich een uitvoerige argumentatie over de precieze keuze van de E-codes die aan verkeersongevallen beantwoorden.

¹⁹ Meer informatie bevindt zich in het rapport “Onderregistratie van verkeersslachtoffers” (Nuytens, 2013).

3.1.2. Conversie van ICD-9-CM diagnose codes naar MAIS-ernstscores

Voor elk verkeersslachtoffer in de studiepopulatie werd de **hoofddiagnose opgevraagd**. De hoofddiagnose geeft het letsel weer dat na onderzoek wordt aangeduid als de belangrijkste reden van opname (FOD Volksgezondheid, 2013). Hoofddiagnoses worden beschreven aan de hand van ICD-9-CM codes. Met behulp van conversie-algoritmes kan een ICD-9-CM diagnosecode vervolgens omgezet worden naar een AIS-ernstscore. Door deze conversie wordt er aan iedere ICD-9-CM code een ernstniveau (1 tot 6) toegekend.

Er zijn verscheidene methoden om een dergelijke conversie uit te voeren. Het verschil in deze methoden schuilt voornamelijk in de gebruikte AIS-versie²⁰. In Tabel 2 bevindt zich een overzicht van frequent gerapporteerde conversieprogramma's.

Tabel 2 Conversieprogramma's die ICD-9-CM diagnosecodes omzetten naar (M)AIS-ernstscores

Naam	Verantwoordelijke organisatie	Aard van de conversie	Onderliggende logica
MacKenzie²¹	AAAM (Association for the Advancement of Automotive Medicine)	ICD-9 → AIS85	Via een aangepaste delphi-procedure werd consensus bereikt over de koppeling van ICD-9-CM waarden met AIS-waarden. Deze consensus werd bereikt tussen experts van de organisatie AAAM en de ontwikkelaars van deze schaal.
ICDMAP90²¹	John Hopkins Bloomberg School of Public Health	ICD-9 → AIS90	Voor de conversie wordt gebruik gemaakt van algoritmes die niet verder worden toegelicht voor de gebruiker.
ICDPIC²²	Harvard Injury Control Research Center	ICD-9 → AIS	De schaal werd ontwikkeld door gebruik te maken van de grootste Amerikaanse databank waarin zowel AIS als ICD-9-CM worden gerapporteerd. Binnen deze databank werd een nauwkeurige verdeling gemaakt naar plaats en aard van het letsel. De AIS-waarde die binnen deze groep het vaakst voorkwam werd als referentiewaarde gezien.
Navarra²³	European Center for Injury Prevention at the University of Navarra	ICD-10 → AIS98	Voor de conversie wordt gebruik gemaakt van algoritmes die niet verder worden toegelicht voor de gebruiker.

²⁰ De AIS-ernstschalen worden geregeld herzien, rekening houdend met de vooruitgang in de gezondheidszorg. De eerste schaal werd ontwikkeld in 1971. Momenteel is de meest accurate AIS-schaal afkomstig uit 2005 met een update in 2008.

²¹ (Mackenzie, Steinwachs, & Shankar, 1989)

²² (Clark, Osler, & Hahn, 2009)

²³ Navarra university (2006). European Center for Injury Prevention. from http://www.unav.es/ecip/english/products_pag6.html

Bij een vergelijking van de mogelijkheden, hebben we besloten om in deze studie **ICDPIC** als conversieprogramma te gebruiken. ICDMAP90 en MacKenzie zijn niet meer up-to-date gehouden binnen meer recente ICD-9-CM versies. Bij het gebruik van Navarra-mapping is er geen rechtstreekse conversie mogelijk tussen ICD-9-CM en AIS.

Omdat de hoofddiagnose het letsel weergeeft dat de belangrijkste reden is voor de opname van de patiënt (FOD Volksgezondheid, 2013), gaan we in deze studie uit van de **veronderstelling dat de hoofddiagnose van een patiënt de diagnose is met de hoogste AIS-ernstscore**. Op basis van deze veronderstelling is de AIS-ernstwaarde van de hoofddiagnose tegelijkertijd ook de MAIS-ernstscore van het verkeersslachtoffer. Deze veronderstelling leidt vermoedelijk tot een lichte algemene onderschatting van het MAIS-ernstniveau van verkeersslachtoffers, gezien het niet uit te sluiten is dat een andere diagnose dan de hoofddiagnose de hoogste AIS-ernstscore heeft (zie paragraaf 5.1).

3.1.3. Beschrijving van de studiepopulatie gebaseerd op de ziekenhuisgegevens

In totaal werden 117.044 gehospitaliseerde verkeersslachtoffers weerhouden voor de periode 2004-2011. Bij 581 bestuurders van brom-/motorfietsen en andere gemotoriseerde voertuigen werd een leeftijd genoteerd onder de zestien jaar. We vermoeden dat het hier grotendeels om foutieve registraties van de leeftijd gaat. Deze 581 hospitalisaties werden daarom ondergebracht in een categorie “leeftijd onbekend” (zie Bijlage 7).

In dit rapport wordt nog met twee subgroepen van deze studiepopulatie gewerkt. De eerste subgroep bevat dezelfde verkeersslachtoffers als de uitgebreide studiepopulatie behalve de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van 1 of met een onbekende MAIS-ernstscore. Deze subgroep “MAIS 2+” telt in totaal 94.258 gehospitaliseerde verkeersslachtoffers. De tweede subgroep bevat alle verkeersslachtoffers “MAIS 3+” uit de uitgebreide studiepopulatie. In totaal behoren 26.450 gehospitaliseerde verkeersslachtoffers tot deze subgroep.

3.2. Selectie van politiegegevens

Uit de politiegegevens – de officiële ongevallenstatistieken – werden alle zwaargewonden en dodelijk gewonden uit de periode 2004-2011 geselecteerd. Zoals reeds eerder vermeld, zijn zwaargewonden volgens de officiële ongevallenstatistieken alle verkeersslachtoffers van wie de politie vermoedt of van wie de politie aanwijzingen heeft dat zij langer dan 24 uur in het ziekenhuis zullen verblijven.

Dodelijk gewonden zijn alle verkeersslachtoffers die overlijden binnen de 30 dagen na het ongeval maar die niet ter plaatse noch op weg naar het ziekenhuis overlijden. Dodelijk gewonden zijn ook opgenomen in de studiepopulatie gebaseerd op de ziekenhuisgegevens, maar er is een klein verschil met de studiepopulatie gebaseerd op de politiegegevens: in de laatstgenoemde populatie zijn alleen dodelijk gewonden opgenomen die overlijden binnen de 30 dagen na het ongeval; een dergelijke tijdslimiet geldt niet voor de ziekenhuisgegevens.

In totaal werden 48.528 verkeersslachtoffers uit de periode 2004-2011 geselecteerd. We gebruikten de volgende informatie over de verkeersslachtoffers: jaar van het verkeersongeval, leeftijd en weggebruikerstype. In tegenstelling tot de ziekenhuisgegevens bevatten de politiegegevens geen informatie over de aard van het letsel.

4. RESULTATEN

De resultaten van deze studie worden ingedeeld in **drie secties**. In de twee eerste secties wordt enkel gebruik gemaakt van de databank met ziekenhuisgegevens en niet van de databank met politiegegevens: de eerste sectie bevat een analyse van de MAIS-ernstscores van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers; de tweede sectie gaat dieper in op de letsels van deze slachtoffers. In de derde sectie wordt het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in de ziekenhuisgegevens (al dan niet beperkt tot de groep “MAIS 3+”) vergeleken met het aantal zwaargewonden in de politiegegevens.

De in dit hoofdstuk gebruikte termen worden gedefinieerd en besproken onder de titel “Gebruikte terminologie” in het begin van dit rapport. In onderstaande tabel worden enkel de meest gebruikte termen nog eens kort gedefinieerd.

Term	Definitie
Zwaargewonden politie	Alle verkeersslachtoffers die volgens de politie meer dan 24 uur in het ziekenhuis worden opgenomen
Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers of “Gewonden ≥ 1 nacht”	Dit zijn verkeersslachtoffers die volgens de ziekenhuisgegevens minstens voor één nacht worden opgenomen in het ziekenhuis
Gewonden MAIS 1	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van 1
Gewonden MAIS 2	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van 2
Gewonden MAIS 2+	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van <i>minstens</i> 2
Gewonden MAIS 3+	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van <i>minstens</i> 3

4.1. Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de MAIS-ernstschaal

In het jaar 2011 werden in totaal 14183 verkeersslachtoffers voor minstens één nacht in het ziekenhuis opgenomen (Tabel 3). Een meerderheid (59,5%) van deze opgenomen verkeersslachtoffers heeft een letselernt van MAIS 2. Veel voorkomende letsels met een AIS-ernstniveau van 2 zijn o.a. hersenschuddingen zonder bewustzijnsverlies, sleutelbeenbreuken, gesloten breuken van het bovenste gedeelte van het scheen- en kuitbeen en gesloten fracturen van het borstbeen. Letsels “MAIS 2” worden volgens de MAIS-terminologie (Tabel 1) beschreven als “moderate” of matig. Naast de 59,5% gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met MAIS 2, heeft nog eens 16,9% een letselernt van MAIS 1. Dit betekent dat uiteindelijk **iets minder dan een kwart** van de opgenomen verkeersslachtoffers (23,2%²⁴ ofwel 3.288 slachtoffers) een **MAIS-ernstscore heeft van minstens 3** (Tabel 3; Figuur 2)²⁵, en daarmee beantwoordt aan de nieuwe omschrijving van zwaargewonden van de Europese Commissie.

Een belangrijke kanttekening hierbij is dat verkeersslachtoffers die niet voor minstens één nacht zijn opgenomen, en bijvoorbeeld slechts op de spoeddienst of door de huisarts zijn behandeld, niet zijn opgenomen in deze cijfers. Gezien we veronderstellen dat niet-opgenomen verkeersslachtoffers doorgaans minder ernstige letsels hebben dan gehospitaliseerde verkeersslachtoffers wil dit zeggen dat het percentage “verkeersslachtoffers MAIS 3+” t.o.v. het totaal aantal verkeersslachtoffers nog kleiner moet zijn dan hier weergegeven.

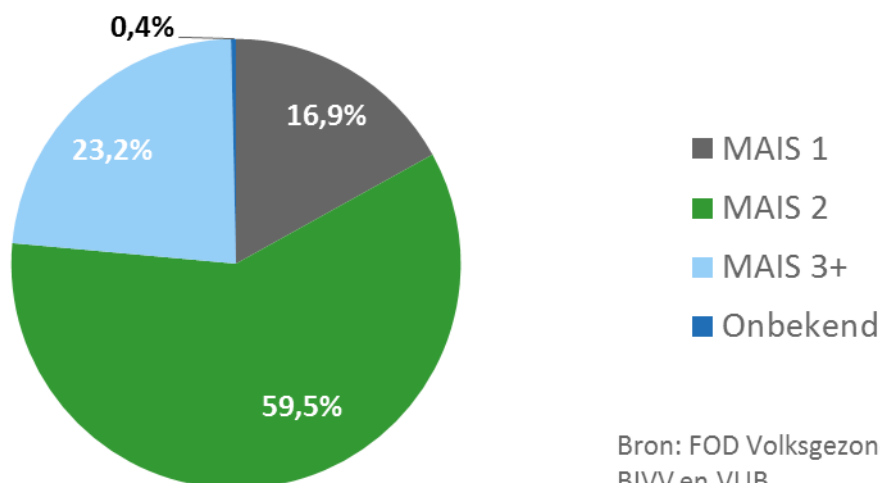
²⁴ Daarnaast is voor 0,4% van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers de MAIS-ernstscore ongekend (Tabel 3).

²⁵ Via het Europees project PENDANT (Martin, van Kampen, & Perez, 2006) weten we dat het aandeel gehospitaliseerde patiënten in Nederland in de periode 1997-2001 met een MAIS van 3 of meer 30,4% bedroeg. De MAIS van Nederlandse gehospitaliseerde patiënten werd berekend door een conversie van ICD-9-CM naar (M)AIS door middel van ICDMAP90.

Tabel 3 Aantal en aandeel gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2011)

	Aantal	Aandeel
MAIS 1	2.402	16,9%
MAIS 2	8.442	59,5%
MAIS 3	2.686	18,9%
MAIS 4	463	3,3%
MAIS 5	130	0,9%
MAIS 6	9	0,1%
Onbekend	51	0,4%
Totaal	14.183	100,0%

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

Figuur 2 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2011)

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

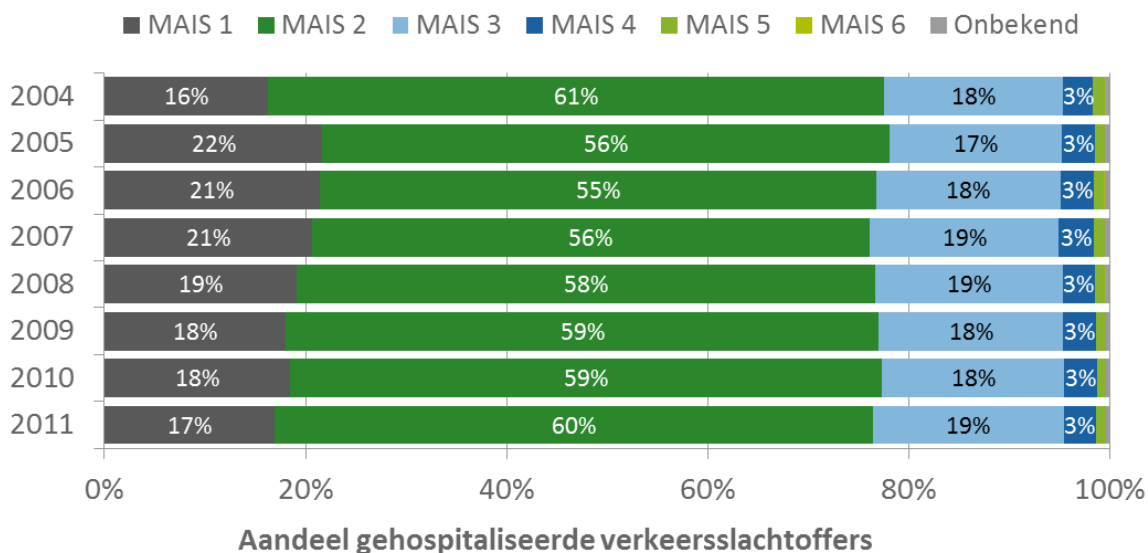
Het **aantal** *geregistreeerde* gehospitaliseerde verkeersslachtoffers was in 2004 (14.281) nagenoeg gelijk aan de 14.183 slachtoffers in 2011 (Tabel 4). Toch bleef het aantal in de tussenliggende periode niet helemaal stabiel. Tussen 2004 tot 2008 deed zich immers een lichte stijging voor van 14.281 patiënten naar 15.410 patiënten (+7,9%). Deze werd gevolgd door een daling tussen 2008 en 2011 (-8,0%). Er dient echter voorzichtig te worden omgesprongen met deze waarnemingen. Net als de politiegegevens zijn de ziekenhuisgegevens niet volledig met betrekking tot het aantal verkeersslachtoffers. Een stijging of daling van het aantal geregistreeerde gehospitaliseerde verkeersslachtoffers kan daardoor het gevolg zijn van een meer/minder volledige registratie.

Het **aandeel** van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens elke MAIS-ernstscore bleef in de periode 2004-2011 redelijk stabiel (Figuur 3). Zo bedraagt het aandeel patiënten met een letselernst van niveau MAIS 3+ voor de meeste jaren 23%. Dit is ook het geval voor het jaar 2011, het meest recente jaar waarvoor gegevens beschikbaar zijn. In 2005 lag het aandeel gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met MAIS 3+ het laagst (21%). Indien abstractie wordt gemaakt van het jaar 2004 in de tijdsreeks in Figuur 3 wordt wel een lichte en gestage afname waargenomen van het aandeel patiënten met MAIS 1 en een omgekeerd evenredige toename van het aandeel patiënten met MAIS 2.

Tabel 4 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2004-2011)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Totaal
MAIS 1	2.321	3.118	3.071	3.157	2.938	2.682	2.622	2.402	22.311
MAIS 2	8.752	8.115	7.941	8.502	8.883	8.792	8.381	8.442	67.808
MAIS 3	2.545	2.471	2.635	2.879	2.876	2.729	2.571	2.686	21.392
MAIS 4	427	464	475	533	477	487	467	463	3.793
MAIS 5	170	151	146	167	164	142	121	130	1.191
MAIS 6	13	5	12	7	6	11	11	9	74
Onbekend	53	65	68	69	66	52	51	51	475
Totaal MAIS 3+	3.155	3.091	3.268	3.586	3.523	3.369	3.170	3.288	26.450
Algemeen totaal	14.281	14.389	14.348	15.314	15.410	14.895	14.224	14.183	117.044

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

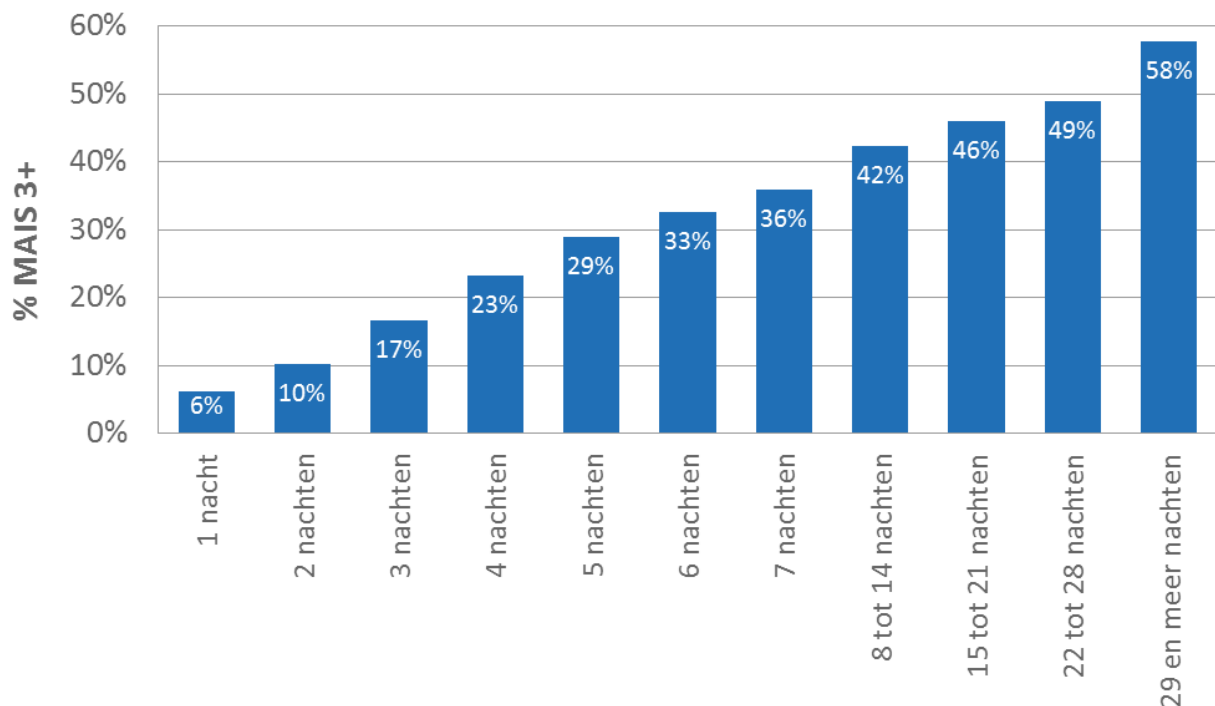
Figuur 3 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2004-2011)

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

Figuur 4 illustreert het **verband tussen de letselernst** van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers en het **aantal nachten** dat zij in het **ziekenhuis** verblijven. Van de verkeersslachtoffers die slechts één nacht in het ziekenhuis verblijven, heeft maar 6% een MAIS van minstens 3. Bij verkeersslachtoffers die een volledige week in het ziekenhuis overnachten is dit reeds ruim een derde (36%). Dit aandeel stijgt verder tot 58% voor zij die 29 nachten of meer in het ziekenhuis blijven²⁶. Dit laatste cijfer is in feite opvallend laag, gezien het betekent dat 41%²⁷ van de verkeersslachtoffers die langer dan vier weken in het ziekenhuis verblijven geen zwaargewonde zijn volgens de nieuwe Europese definitie voor zwaargewonden. De kenmerken van deze groep verkeersslachtoffers zal in de toekomst verder door ons onderzocht worden. Er kunnen reeds enkele potentiële verklaringen naar voor worden geschoven:

- ▶ Mogelijk bevinden zich onder deze groep verkeersslachtoffers verhoudingsgewijs veel 60-plussers. In vergelijking met jongere verkeersslachtoffers hebben zij voor een MAIS-ernstscore van 1 of 2 vaak mogelijk een langere herstelduur nodig.
- ➔ Mogelijk worden verkeersslachtoffers met MAIS 3+ vrij snel na hun eerste opname getransfereerd naar een ander ziekenhuis of naar een revalidatiecentrum. In de ziekenhuisgegevens zal dan enkel de verblijfsduur van de eerste opname geregistreerd zijn en niet deze van de tweede opname in het revalidatiecentrum of een ander ziekenhuis.

Figuur 4 Percentage gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met MAIS 3+ (2004-2010)



Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

²⁶ 6% van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers blijft langer dan 29 dagen in het ziekenhuis.

²⁷ Voor 1% van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers die minimale 29 nachten in het ziekenhuis overnachten is de MAIS-ernstscore niet gekend.

4.2. Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens type letsel

In deze sectie volgt een meer gedetailleerde analyse van de frequentie van bepaalde letsels van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in de periode 2004-2011. Voor deze analyse wordt gebruik gemaakt van de methode van de **Barell-matrix** (Barell et al., 2002). De heer Barell heeft deze matrix ontwikkeld om op een gestandaardiseerde manier letsels, uitgedrukt in ICD-9-CM codes²⁸, te kunnen rapporteren. Via de Barell-matrix worden de in totaal 2500²⁹ ICD-9-CM diagnosecodes gegroepeerd in een honderdtal letselgroepen op basis van de “plaats” en de “aard” van de letsels. Hierbij verwijst “plaats” naar de getroffen lichaamsregio en “aard” naar het type letsel zoals bijvoorbeeld een breuk of een verstuing (zie Tabel 5 voor een voorbeeld van een Barell-matrix). Nadat de letsels worden besproken aan de hand van de Barell-matrix, worden nog meer in detail enkele **specifieke en frequente ICD-9-CM codes** bekeken. De ICD-9-CM codes worden op een nauwkeurighedsniveau van vier cijfers besproken.

Bovengenoemde analyses wordt eerst uitgevoerd voor het totaal aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in de ziekenhuisgegevens. Daarna worden de Barell-matrix en enkele frequente ICD-9-CM codes per weggebruikerstype en per leeftijdscategorie beschreven. Afsluitend kijken we naar de kruising tussen weggebruikerstype en leeftijd. Een overzicht van de verschillende paragrafen in deze sectie worden gegeven in onderstaande tabel.

Thema	Barell-matrix	ICD-9-CM diagnoses
Algemeen	4.2.1.1	4.2.1.2
Volgens type weggebruiker	4.2.2.1	4.2.2.2
Volgens leeftijdscategorie	4.2.3.1	4.2.3.2
Volgens type weggebruiker en leeftijd	\	4.2.3.2

4.2.1. Meest voorkomende letsels: algemeen

In het deel terminologie van dit rapport bevindt zich een korte definitie van elk type letsel, beschreven in de Barell-matrix.

Over het algemeen is het verschil tussen een fractuur en een intern letsel duidelijk. Zo valt onder een fractuur ter hoogte van de romp onder andere het breken van één of meerdere ribben terwijl een voorbeeld van een intern letsel een klaplong is. De opdeling tussen een fractuur en een intern letsel is echter minder duidelijk bij hersenaandoeningen. Het verschil tussen beiden kan best verklaard worden aan de hand van het mechanisme van het ontstaan van de letsels. Het maken van een bruuske beweging (bv. bruusk tot stilstand komen na een auto-ongeval) heeft tot gevolg dat de snelheid waarmee de schedel beweegt anders zal zijn dan de snelheid waarmee de hersenen zich verplaatsen. Dit heeft als gevolg dat de hersenen ‘botsen’ tegen de schedel, wat kan leiden tot een hersenschudding. Van een fractuur is pas sprake wanneer er één of meerdere breuken zijn in de schedel. Een schedelfractuur en een intern hersenletsel kunnen samen optreden. Interne hersenaandoeningen ten gevolge van een fractuur ontstaan door het ‘schuren’ van de hersenen en hersenvliezen tegen de breuk, wat zo tot hersenbloedingen of een hersenschudding kan leiden. Interne letsels ten gevolge van breuken komen in de Barell-matrix voor onder de categorie “breuken”, interne letsels zonder fracturen komen voor onder de categorie ‘intern letsel’.

²⁸ Een overzicht van de categorisering van ICD-9-CM codes volgens de Barell-matrix is terug te vinden in Bijlage 1.

²⁹ Op een nauwkeurighedsniveau van vijf cijfers.

4.2.1.1. Letselopdeling volgens plaats en aard van de letsels (Barell-matrix)

In Tabel 5 wordt het totaal aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in de periode 2004-2011 op basis van de Barell-matrix in letselgroepen³⁰ weergegeven (zie ook Annexe 2).

De meest voorkomende letselgroepen in de tabel zijn in het geel en blauw gearceerd:

- ▶ De geel gearceerde velden - fractuur schedel, fractuur wervelzuil/ruggenmerg, fractuur romp, fractuur bovenste en onderste ledematen, intern hersenletsel en intern letsel ter hoogte van de romp - komen zowel in de algemene top 10 van letselgroepen als in elke top 10 volgens leeftijdscategorie en weggebruikerstype voor.
- ▶ De blauw gearceerde velden vervolledigen de algemene top 10 maar behoren niet altijd tot de top 10 als we gaan stratificeren naar weggebruikerstype of leeftijdscategorie.

De 10 gearceerde velden in Tabel 5 en Tabel 6 vertegenwoordigen 87% van alle hoofddiagnoses in de studiepopulatie.

Tabel 5 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix (getransponeerde vorm) (2004-2011)

	Schedel/Hersenen	Gezicht en hals	Wervelzuil en ruggenmerg	Romp	Bovenste ledematen	Onderste ledematen	Andere en niet gespecificeerd	Overschrijdend	Totaal
Fractuur	5289	3638	7216	10176	18490	20006	28		64843
Dislocatie	\	3	168	47	1609	583	2		2412
Verstuiking en verrekking	\	5	1034	32	574	1000	18		2663
Intern letsel	25334	\	143	6521	\	\	9		32007
Open wonde	\	3652	\	194	789	1234	65		5934
Amputatie	\	\	\	\	79	67	\		146
Bloedvaten	\	32	\	194	18	30	13		287
Contusie/ oppervlakkig	\	1730	\	2099	581	1396	1163		6969
Crush-letsel	\	18	\	29	53	246	14		360
Brandwonde	\	16	\	17	19	52	15		119
Zenuwstelsel		24	\	8	55	\	25		112
Niet verder gespecificeerd	\	304	\	130	17	45	340	353	1189
Totaal	30623	9422	8561	19447	22284	24659	1692	353	117041

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

³⁰ In dit rapport wordt naar een combinatie tussen een welbepaalde plaats en een welbepaalde aard in de Barell-matrix gerefereerd als een "letselgroep".

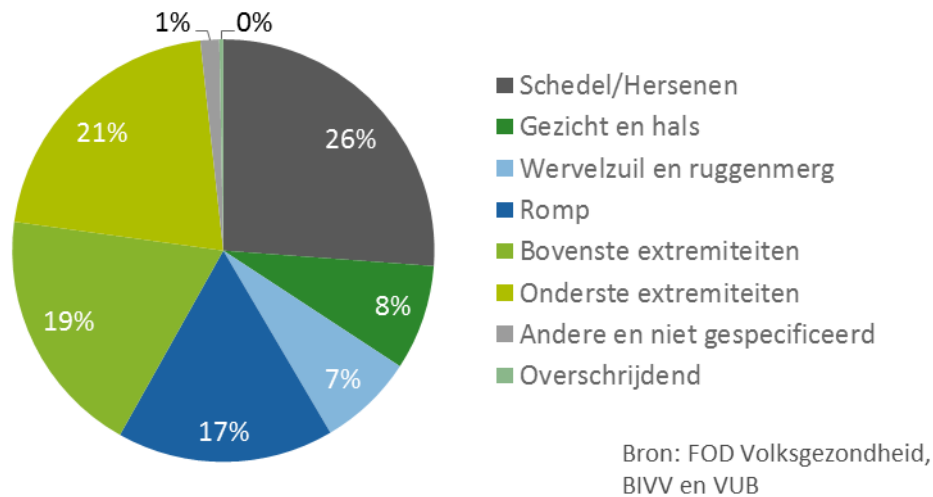
Tabel 6 Percentage gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix (getransponeerde vorm) (2004-2011)

	Schedel/Hersenen	Gezicht en hals	Wervelzuil en ruggenmerg	Romp	Bovenste ledematen	Onderste ledematen	Andere en niet gespecificeerd	Overschrijdend	Totaal
Fractuur	4,5	3,1	6,2	8,7	15,8	17,1	<0,1	0	55,4
Dislocatie	\	<0,1	0,1	<0,1	1,4	0,5	<0,1	0	2,1
Verstuiking en verrekking	\	<0,1	0,9	<0,1	0,5	0,9	<0,1	0	2,3
Intern letsel	21,6	\	0,1	5,6	\	\	<0,1	0	27,3
Open wonde	\	3,1	\	0,2	0,7	1,1	0,1	0	5,1
Amputatie	\	\	\	\	0,1	0,1	\	0	0,1
Bloedvaten	\	<0,1	\	0,2	<0,1	0	<0,1	0	0,2
Contusie/ oppervlakkig	\	1,5	\	1,8	0,5	1,2	1	0	6
Crush-letsel	\	<0,1	\	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0	0,3
Brandwonde	\	<0,1	\	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0	0,1
Zenuwstelsel	0	<0,1	\	<0,1	<0,1	\	<0,1	0	0,1
Niet verder gespecificeerd	\	0,3	\	0,1	<0,1	0	0,3	0,3	1
Totaal	26,2	8,1	7,3	16,6	19	21,1	1,4	0,3	

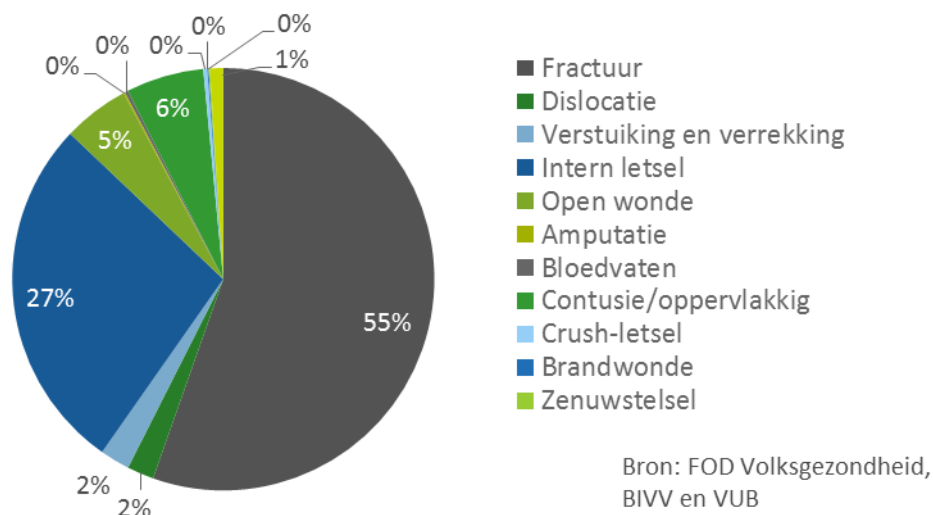
Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

De **plaats van de hoofddiagnose** is voor 26% van de opgenomen verkeersslachtoffers de schedel/hersenen, gevolgd door de onderste (21%) en de bovenste (19%) ledematen (Figuur 6). De voornaamste **aard van letsels** zijn fracturen (55%) en interne letsels (27%) (Figuur 5).

Figuur 5 Opdeling van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar "plaats" van het letsel (2004-2011)



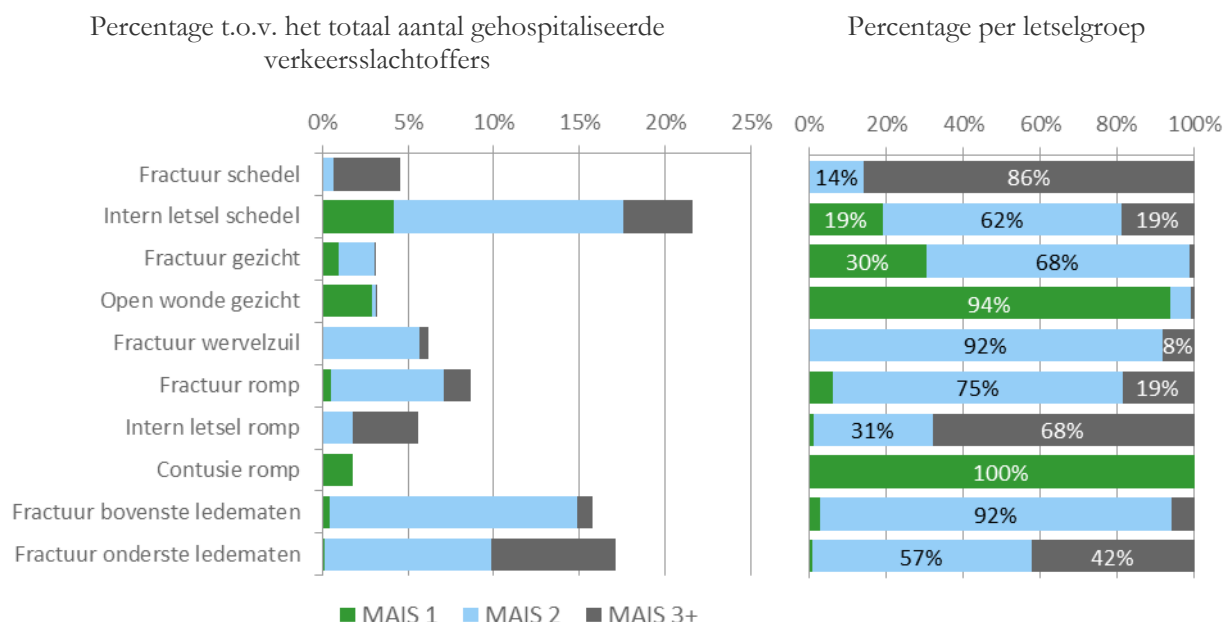
Figuur 6 Opdeling van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar "aard" van het letsel (2004-2011)



In Figuur 7 bevindt zich een overzicht naar MAIS-indeling voor de 10 meest voorkomende letselgroepen. Een MAIS-ernstscore van 1 komt, afgezien bij de letselgroepen "open wonde gezicht" en "contusie romp" niet vaak voor. Deze letselgroepen bevatten bovendien relatief weinig opgenomen verkeersslachtoffers in vergelijking met meer frequent voorkomende letselgroepen zoals interne hersenaandoeningen en fracturen aan de onderste en bovenste ledematen. De **meest ernstige letsels** komen voor bij **schedelfracturen** (86% van de opgenomen verkeersslachtoffers heeft MAIS 3+) en **interne letsels ter hoogte van de romp** (68% heeft MAIS 3+). Bij fracturen ter hoogte van de onderste ledematen, de op één na meest frequente letselgroep, heeft 42% een MAIS-ernstwaarde van 3 of meer. Hiermee blijkt de ernstscore van fracturen aan de onderste ledematen duidelijk hoger dan bij fracturen aan de bovenste ledematen (6% heeft MAIS 3+).

Binnen de groep “fractuur wervelzuil” stemmen de letsels met een MAIS-ernstwaarde van 2 overeen met letsels waar er een fractuur is van de wervelkolom zonder beschadiging aan het ruggenmerg. Een beschadiging aan het ruggenmerg komt overeen met een MAIS-ernstscore van 3 of meer.

Figuur 7 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau voor de 10 meest voorkomende letselgroepen (2004-2011)



Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

4.2.1.2. Letselopdeling volgens de ICD-9-CM hoofddiagnose

In de voorgaande paragraaf 4.2.1.1 werden de meest frequente letselgroepen op basis van de Barell-matrix besproken. Een letselgroep is samengesteld uit meerdere ICD-9-CM diagnoses. In deze paragraaf wordt meer in detail naar de tien meest frequente letsels volgens de ICD-9-CM indeling gekeken om zo een beeld te krijgen van de vaakst gestelde specifieke diagnoses (Tabel 7). De codes worden geselecteerd op basis van een nauwkeurighedsniveau van vier cijfers (het maximale nauwkeurighedsniveau van de ICD-9-CM codes zijn 5 cijfers).

Eén derde van alle opgenomen verkeersslachtoffers heeft een hoofddiagnose die zich in de top 10 bevindt (Tabel 7). Ongeveer de helft heeft een hoofddiagnose die zich in de top 20 bevindt. Het meest frequent zijn **hersenschuddingen** met of zonder verlies van bewustzijn. Ook plaatsen 2 en 3 worden bekleed door een vorm van hersenschudding. De top 20 wordt verder vervolledigd met bijna uitsluitend fracturen verspreid over verschillende lichaamsregio's. Een opvallende observatie is de grote spreiding van de mogelijke MAIS-ernstwaarde bij fracturen ter hoogte van de ribben. Naargelang het aantal gebroken ribben, ligt de MAIS-ernstwaarde hoger.

Tabel 7 Top 20 van ICD-9-CM codes voor het totaal van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers (N=117044) (2004-2011)

	ICD-9-CM	Definitie	MAIS	N	%	Barell-matrix
1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	7328	6,3	Intern letsel-hersenen
2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	5572	4,8	Intern letsel-hersenen
3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	5041	4,3	Intern letsel-hersenen
4	813.4	Fractuur van het spaakbeen en/of ellepijp aan de zijde van de elleboog	2	4761	4,1	Fractuur- bovenste ledematen
5	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	3713	3,2	Fractuur-romp
6	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	3554	3,0	Fractuur- bovenste ledematen
7	823.0	Gesloten fractuur van kuitbeen en/of scheenbeen aan de zijde van de knie	2	2913	2,5	Fractuur- onderste ledematen
8	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de halswervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	2232	1,9	Fractuur-wervelzuil
9	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lendenwervels	2	2166	1,9	Fractuur-wervelzuil
10	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het borstbeen	2	2131	1,8	Fractuur-romp
11	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	2054	1,7	Fractuur- bovenste ledematen
12	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	1927	1,6	Fractuur- onderste ledematen
13	850.5	Hersenschudding met verlies van bewustzijn (niet verder gespecificeerd)	2	1890	1,6	Intern letsel-hersenen
14	805.2	Gesloten, dorsale fractuur van de wervelkolom	2	1864	1,6	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
15	820.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	1842	1,6	Fractuur- onderste ledematen
16	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	1798	1,5	Fractuur- onderste ledematen
17	820.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het trochanteric deel van de dijbeenhals	3	1743	1,5	Fractuur- onderste ledematen
18	873.4	Open wonde ter hoogte van het gezicht, zonder vermelding van complicaties	1	1669	1,4	Open wonde-gezicht
19	808.0	Gesloten fractuur van de kom van het heupgewricht	2	1574	1,3	Fractuur-romp
20	813.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het proximale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2-3	1548	1,3	Fractuur- bovenste ledematen

Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

In totaal zijn er 73 slachtoffers die een hoofddiagnose kregen met een **MAIS-ernstwaarde van 6**, wat gelijk staat aan doorgaans dodelijke, niet behandelbare letsels³¹. De twee meest frequente diagnoses met MAIS 6 zijn:

- ▶ Letsels aan meerdere en niet verder gespecificeerde intra-thoracale organen, zonder dat een open wonde is vermeld (N=19)
- ▶ Fractuur van de wervelzuil met een verwonding aan het ruggenmerg, wervel C1 tot C4 met volledige verlamming tot gevolg (N=29)

Van de 73 slachtoffers met een MAIS-score van 6 zijn er 9 voetgangers, 16 fietsers, 9 passagiers van gemotoriseerde voertuigen, 11 bestuurders van brom-/motorfietsen en 14 bestuurders van gemotoriseerde voertuigen. Andere slachtoffers met een MAIS-score van 6 vallen in de groep van andere weggebruikers.

4.2.2. Meest voorkomende letsels volgens weggebruikerstype

Wat hierna volgt is een verdere opsplitsing naar type weggebruiker en naar leeftijdsgroep. Op een beschrijvende manier zal het verschil in letsels tussen de verschillende weggebruikerstypes en leeftijdsgroepen in kaart worden gebracht.

4.2.2.1. Letselopdeling volgens plaats en aard van de letsels (Barell-matrix)

De Barell-matrices per type weggebruiker zijn terug te vinden in Bijlage 3. Wanneer binnen de Barell-matrix enkel wordt gekeken naar de plaats van de letsels, dan blijken letsels ter hoogte van de schedel/hersenen bij ieder weggebruikerstype het meest frequent te zijn behalve bij bestuurders/passagiers van brom-/motorfietsen en bij voetgangers. Voor hen zijn de onderste ledematen de meest frequente lichaamsregio.

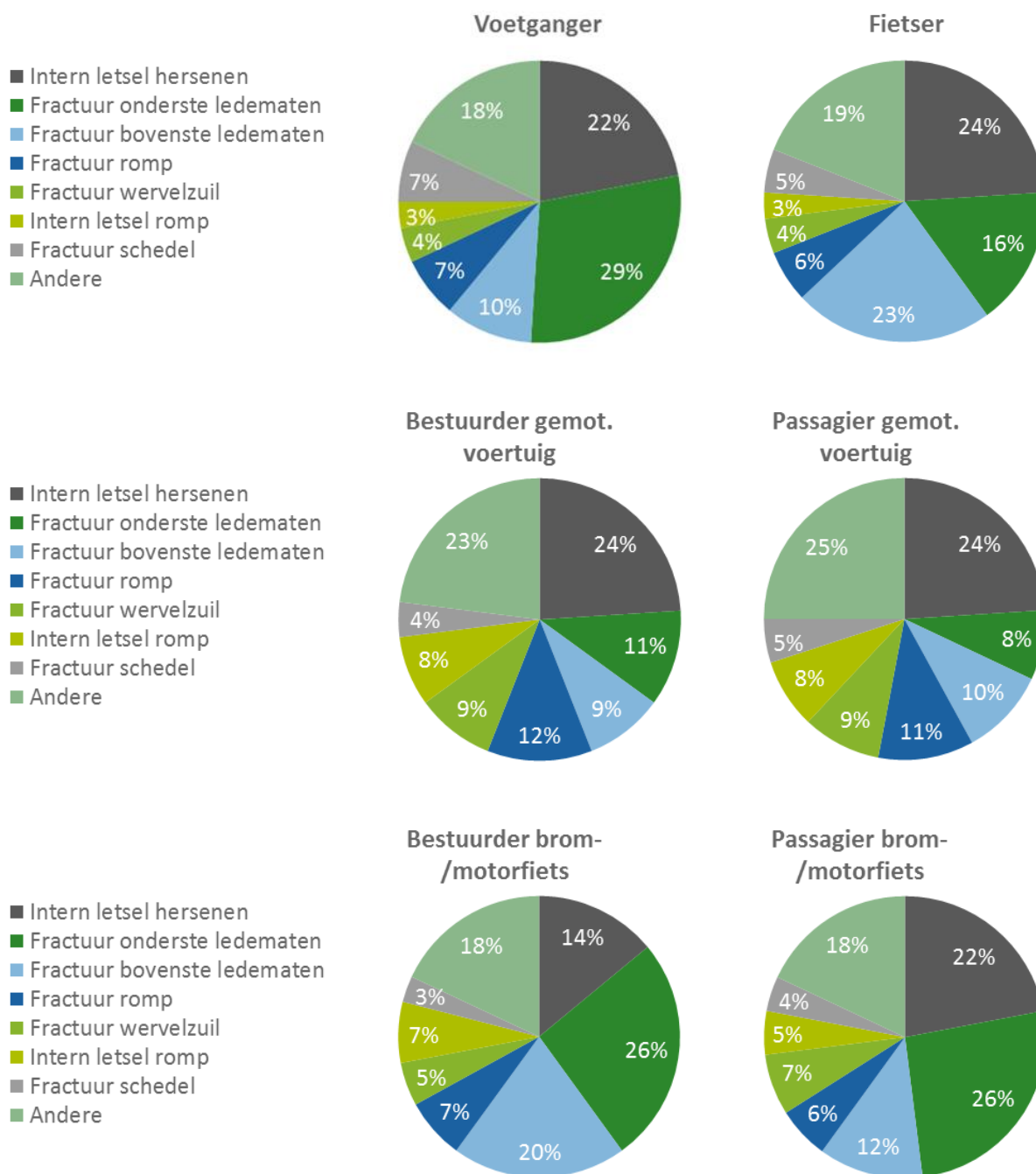
Figuur 8 geeft de verdeling weer van de 7 meest frequente letselgroepen in de totale studiebevolking (+ een restcategorie “andere”), per weggebruikerstype. **Interne letsels aan de hersenen en fracturen ter hoogte van de onderste- en bovenste ledematen zijn de meest frequente letselgroepen.** Hun respectievelijke aandeel verschilt echter tussen de verschillende types weggebruikers:

- ▶ Bij bestuurders en passagiers van brom-/motorfietsen en bij voetgangers komen fracturen aan de onderste ledematen het vaakst voor.
- ▶ Bij bestuurders en passagiers van gemotoriseerde voertuigen (andere dan brom-/motorfietsen) en bij fietsers zijn interne letsels ter hoogte van de schedel het meest frequent.
- ▶ Bij elk weggebruikerstype komen er meer fracturen ter hoogte van de onderste ledematen voor dan fracturen ter hoogte van de bovenste ledematen, behalve bij fietsers en passagiers van gemotoriseerde voertuigen. Bij bestuurders van gemotoriseerde voertuigen is er geen groot verschil tussen het aantal fracturen van onderste en bovenste ledematen.
- ▶ Na interne letsels ter hoogte van de hersenen zijn fracturen ter hoogte van de romp de meest frequente letsels bij inzittenden van gemotoriseerde voertuigen. In vergelijking met de andere types weggebruikers kan bij hen ook een hoog percentage van fracturen ter hoogte van de wervelzuil worden vastgesteld.

Indien we de opdeling naar MAIS-ernstniveau in Figuur 9 van naderbij bekijken, dan kunnen we wat betreft de zwakke weggebruikers een verschil opmerken bij de letselgroep “Fractuur aan de onderste ledematen”. Proportioneel komen er meer fracturen aan de onderste ledematen met ernstniveau MAIS 3+ voor bij fietsers (53%) dan bij voetgangers (32%). Wat betreft de andere weggebruikerstypes komen de letselgroepen proportioneel in gelijke mate voor en zijn er ook geen verschillen in letselernst waar te nemen.

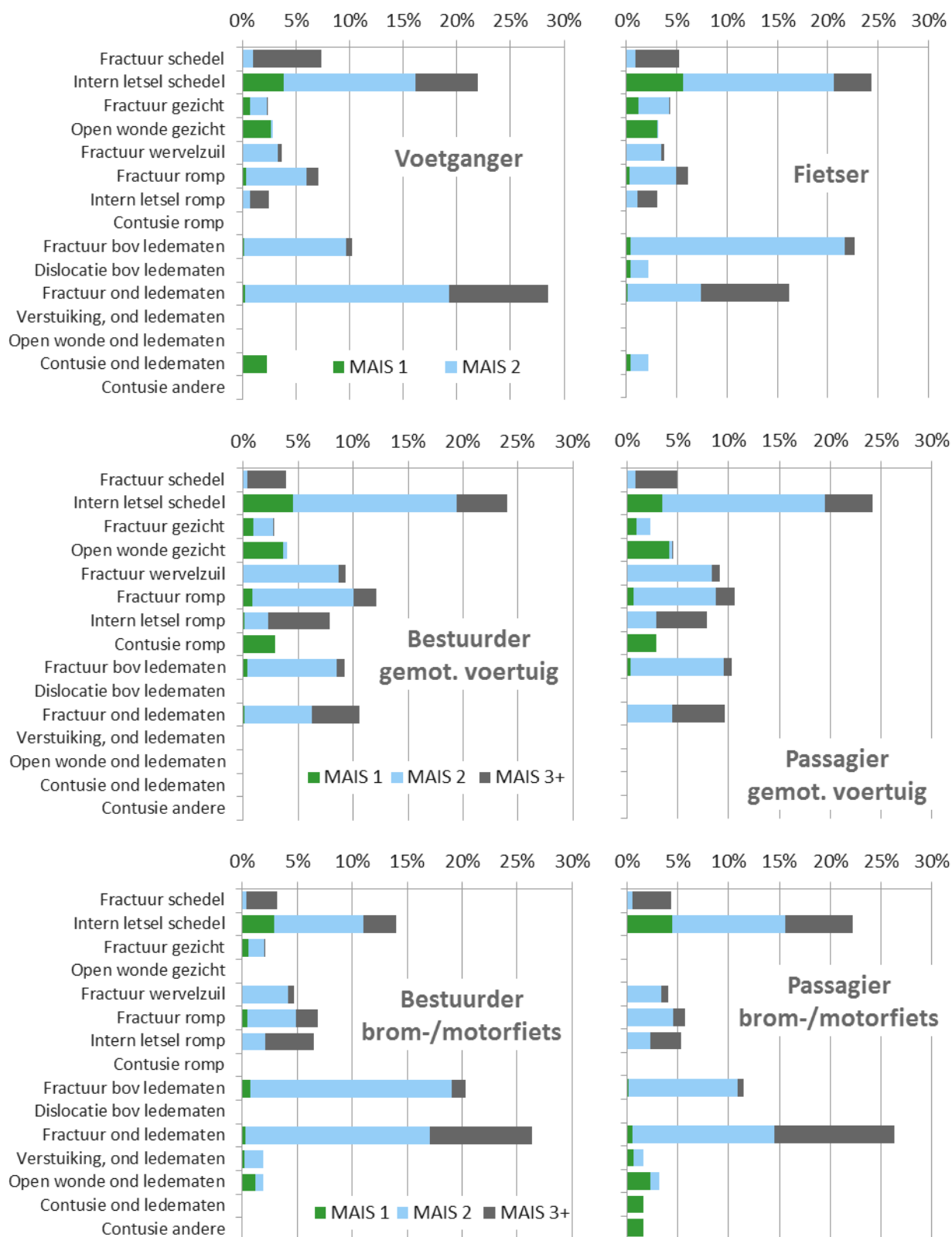
³¹ Deze informatie is niet in een tabel of figuur weergegeven.

Figuur 8 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers over de zeven meest voorkomende letselgroepen in de totale studiepopulatie (+ een restcategorie andere), per weggebruikerstype (2004-2011)



Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

Figuur 9 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau, in percentages, voor de 10 meest voorkomende letselgroepen per weggebruikerstype (2004-2011)



Bron: FOD Volksgezondheid, BIVV en VUB

Nota: Het niet voorkomen van een letselgroep in de figuur (door het ontbreken van een "balkje"), duidt er op dat deze niet tot de top 10 van het desbetreffende weggebruikerstype behoort.

4.2.2.2. Letselopdeling volgens ICD-9-CM hoofddiagnose

Op basis van de Barell-matrix in de vorige paragraaf merkten we op dat fracturen aan de ledematen en interne letsels aan de hersenen bij elk weggebruikerstype het vaakst voorkomen. Bij de inzittenden van gemotoriseerde voertuigen komen daar ook nog fracturen aan wervelzuil en de romp en interne letsels aan de romp bij. In deze paragraaf gaan we na of de weggebruikerstypes ook gelijkaardige ICD-9-CM hoofddiagnoses hebben. Tabellen met de top 10 van de meest voorkomende letsels per weggebruikerstype zijn terug te vinden in Bijlage 4.

Algemeen kan er worden gesteld dat **hersenschuddingen** - al dan niet met bewustzijnsverlies - in de **top 10 van elk type weggebruiker** voorkomen. Daarnaast kunnen enkele belangrijke observaties voor elk weggebruikerstype afzonderlijk worden gemaakt:

- ▶ Bij **passagiers en bestuurders van gemotoriseerde voertuigen** (andere dan brom-/motorfietsers) komen er in de top 10 van ICD-9-CM-codes hoofdzakelijk letsels ter hoogte van de romp voor. Het gaat onder meer over breuken van het borstbeen of de ribben en letsels ter hoogte van de hals en de wervelkolom. Breuken van het borstbeen en de ribben kunnen verklaard worden door de impact die tijdens een ongeval wordt uitgeoefend op deze zone via de gordel of het stuur/dashboard. Letsels aan de nek en rug kunnen gedeeltelijk geclassificeerd worden onder het fenomeen 'whiplash'. Een whiplash komt typisch voor bij een kopstaartbotsing waarbij het hoofd eerst krachtig vooruit en daarna krachtig achteruit slaat.
- ▶ Bij **brom-/motorfietsers** worden voornamelijk letsels aan de onderste ledematen gerapporteerd als hoofddiagnose binnen de top 10 van ICD-9-CM-codes. Hierbij zijn fracturen aan het bovenbeen gemiddeld ernstiger dan fracturen aan het onderbeen.
- ▶ Bij **fietzers** worden in de top 10 van ICD-9-CM-codes vaak letsels aan de onderarm waargenomen. Deze ontstaan uit de kracht die wordt ontwikkeld bij het plaatsen van de handen voor de val. Fracturen ter hoogte van het sleutelbeen worden mede verklaard door de kracht die inwerkt na een val op een gestrekte arm of door een val op de schouder. Breuken aan de onderste ledematen binnen de top 10 van fietser, hebben voornamelijk betrekking op breuken ter hoogte van de hals van het dijbeen. Deze worden eveneens veroorzaakt door een direct inwerkende kracht hetzij door het vallen hetzij door een klap tegen een voorwerp (voertuig, obstakel).
- ▶ Net als bij fietzers bevinden zich in de top 10 van **voetgangers** een hoog aantal fracturen aan de onder- en bovenarmen. Ook hier kan dit het gevolg zijn van de inwerkende kracht ten gevolge van het plaatsen van de handen tijdens het vallen. Daarnaast zijn er veel fracturen aan de onderbenen, vaak veroorzaakt door de kracht waarmee de voetganger door een gemotoriseerd voertuig wordt aangereden. Het open of gesloten karakter van de breuken is bepalend voor de graad van ernst van het letsel (open breuken zijn ernstiger). Als laatste komen er bij voetgangers ook frequenter schedelbasisfracturen voor die veroorzaakt worden door het inwerken van een directe kracht (bv. een val). Deze fracturen hebben een doorgaans een hogere ernstwaarde.

Algemeen kunnen we concluderen dat **fracturen ten gevolge van letselongevallen voornamelijk worden verklaard door het inwerken van een directe kracht**. De plaats waarop deze kracht inwerkt op het lichaam is verschillend voor verschillende types weggebruikers. Zo komen onderbeenfracturen meer voor bij voetgangers en heupfracturen meer bij fietzers.

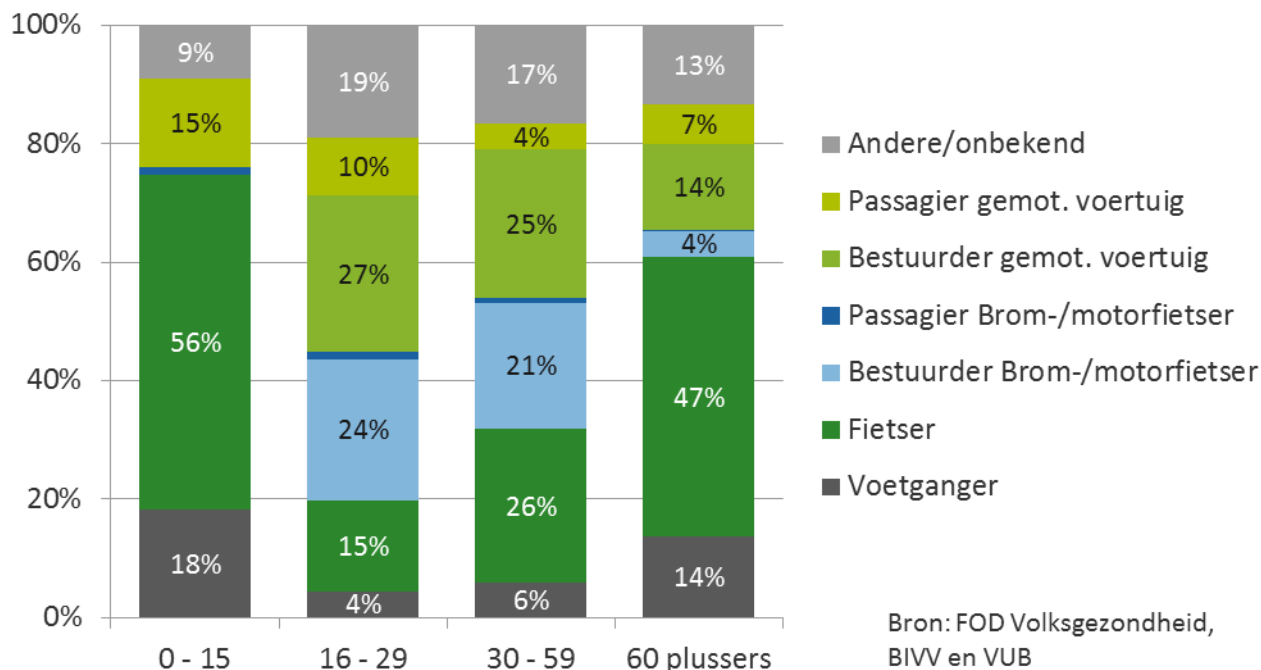
4.2.3. Meest voorkomende letsels volgens leeftijd

In Figuur 10 wordt per leeftijdscategorie gekeken naar het procentueel aandeel van elk weggebruikerstype onder de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers. De verschillen tussen de leeftijdscategorieën zijn groot, maar kunnen waarschijnlijk grotendeels verklaard worden door de het specifieke verplaatsingsgedrag per leeftijdscategorie.

Meer dan de helft van de opgenomen verkeersslachtoffers in de leeftijdscategorie **0 tot 15** jaar zijn fietzers (56,4%). Op de tweede en derde plaats in deze leeftijdscategorie komen respectievelijk voetgangers (18,3%) en passagiers van gemotoriseerde voertuigen, andere dan brom-/motorfietsers (14,9%). Bij de **16 tot 29** jarigen zijn ongeveer een op vier gehospitaliseerde verkeersslachtoffers bestuurders van gemotoriseerde voertuigen (26,5%). 23,8% van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in deze

leeftijdscategorie zijn brom- of motorfietzers en 15,4% zijn fietsers. Bij de **30 tot 59** jarige gehospitaliseerde verkeersslachtoffers zijn de meest frequente type weggebruikers: fietsers (26,0%), bestuurders van gemotoriseerde voertuigen (25,1%) en bestuurders van brom-/motorfietsen (21,2%). Bijna de helft van de **60-plussers** zijn fietsers (47,3%), gevolgd door bestuurders van gemotoriseerde voertuigen (14,4%) en voetgangers (13,6%).

Figuur 10 Aandeel van elke weggebruikerstype in het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers, per leeftijdscategorie (2004-2011)



4.2.3.1. Letselopdeling volgens plaats en aard van de letsels (Barell-matrix)

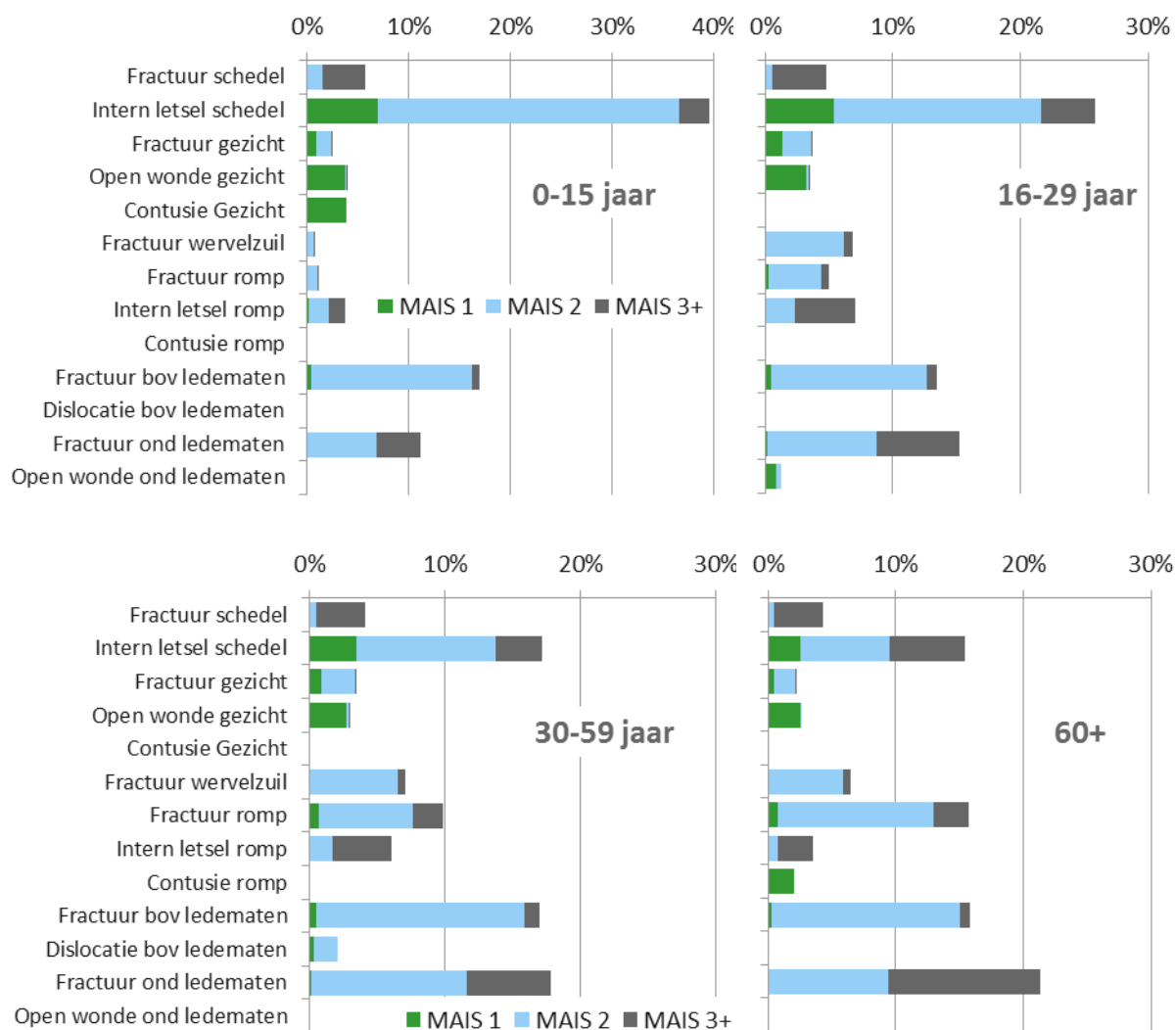
De Barell-matrices per leeftijdscategorie zijn terug te vinden in Bijlage 5. Wanneer binnen de Barell-matrices enkel wordt gekeken naar de plaats op het lichaam, dan blijken letsels ter hoogte van de **schedel/hersenen het meest frequent voor alle leeftijdscategorieën behalve voor 60-plussers**. Bij hen komen letsels ter hoogte van de romp en onderste ledematen het vaakst voor. Naast de schedel/hersenen worden veel letsels waargenomen ter hoogte van de bovenste en onderste ledematen.

Figuur 11 geeft een overzicht van de 10 meest frequente letselgroepen in de Barell-matrix per leeftijdscategorie. Tot de leeftijd van 59 jaar zijn interne hersenletsels het meest frequent. Het gaat hier voornamelijk om hersenschuddingen met of zonder bewustzijnsverlies. Bij 60-plussers zijn fracturen van de onderste ledematen het meest frequent. Dit wil evenwel niet zeggen dat er minder hersenschuddingen voorkomen binnen deze categorie. Het kan ook betekenen dat hersenschuddingen binnen deze patiëntenpopulatie vaak niet als de belangrijkste diagnose (de hoofddiagnose) wordt aanzien voor die patiënt voor wie meerdere diagnoses zijn geregistreerd.

In de leeftijdscategorie 0 tot 15 jaar zijn letsels aan de bovenste ledematen frequenter dan aan de onderste ledematen, maar in de andere leeftijdscategorieën is het omgekeerde het geval. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat meer dan de helft van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers onder de 16 jaar fietsers zijn (Figuur 10). Bij fietsongevallen komen meer letsels aan de bovenste ledematen voor.

Indien we de opdeling naar MAIS-ernstniveau in Figuur 11 van naderbij bekijken dan stellen we vast dat de ernst van interne hersenaandoeningen hoger is bij 60-plussers (55,8% MAIS 3+) dan voor andere leeftijdsgroepen (35% tot 42%). Fracturen aan de onderste ledematen zijn eveneens ernstiger binnen deze leeftijdscategorie (55%).

Figuur 11 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau voor de 10 meest voorkomende letselgroepen per leeftijdscategorie (2004-2011)



Nota: Het niet voorkomen van een letselgroep in de figuur (door het ontbreken van een “balkje”), duidt er op dat deze niet tot de top 10 van de desbetreffende leeftijdscategorie behoort.

4.2.3.2 Letselopdeling volgens ICD-9-CM hoofddiagnose

In Bijlage 6 bevinden zich de tabellen met de top 10 van de meest voorkomende diagnoses per leeftijdsgroep en in Bijlage 7 bevinden zich de tabellen met de top 5 van de meest voorkomende diagnoses voor de gekruiste variabelen leeftijdsgroep en weggebruikerstype. In Bijlage 6 vallen geen duidelijk observeerbare verschillen tussen de verschillende leeftijdsgroepen waar te nemen wat betreft de meest frequente ICD-9-CM hoofddiagnoses³². Bij de gekruiste tabellen weggebruikerstype/leeftijdscategorie (Bijlage 7) zijn er enkel verschillen waar te nemen binnen de groep voetgangers en de groep fietsers. Wat betreft voetgangers worden voor alle leeftijdscategorieën vaak fractures ter hoogte van het scheen- en/of kuitbeen waargenomen, maar bij de oudste leeftijdscategorie komen hier ook gesloten fractures ter hoogte van het pelvis bij. Op gevorderde leeftijd kan een relatief lichte impact reeds leiden tot een fractuur ten gevolge van een verminderde botmassa. Een gelijkaardig patroon is zichtbaar bij fietsers. Tot de leeftijd van 60 jaar zien we naast een frequent voorkomen van hersenschuddingen, ook vaak letsels ter hoogte van de bovenste ledematen. Maar bij 60-plussers komt daar ook een hoge frequentie van heupfracturen bij. De mogelijke aanwezigheid van osteoporose kan dit fenomeen verklaren.

³² Ook de meest frequente hoofddiagnoses en de letselernst in de leeftijdscategorie “leeftijd onbekend” (zie paragraaf 3.1.3) onderscheiden zich niet van deze in de andere leeftijdsgroepen.

4.3. Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers in vergelijking met aantal zwaargewonden in de ongevallenstatistieken

In dit hoofdstuk worden de officiële ongevallenstatistieken vergeleken met de ziekenhuisgegevens over gehospitaliseerde verkeersslachtoffers. Hierbij wordt niet getracht de twee databanken te “linken”: m.a.w. een verkeersslachtoffer of “case” in de ene databank wordt niet gekoppeld aan de overeenstemmende case in de andere databank.

Het aantal door de politie geregistreerde zwaargewonden wordt op **drie verschillende manieren** met de ziekenhuisgegevens **vergeleken**:

- ▶ Ten eerste wordt er vergeleken met alle patiënten die minimaal één nacht in het ziekenhuis verblijven ten gevolge van een verkeersongeval (de gewonden ≥ 1 nacht). Deze groep ziekenhuispatiënten sluit nauw aan bij de definitie die de politie bij haar registratie van zwaargewonden gebruikt (nl. een hospitalisatieduur van minimaal 24 uur) maar is niet exact hetzelfde (zie paragraaf 1.2 voor meer uitleg).
- ▶ Deze vergelijking werd reeds eerder uitgevoerd voor de jaren 2004 tot en met 2008 in het BIVV-rapport “Onderregistratie van verkeersslachtoffers” (Nuyttens, 2013). Er zal worden nagegaan of de bevindingen uit dit eerdere rapport ook nog gelden voor de jaren 2009 tot en met 2011.
- ▶ Ten tweede worden de zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken vergeleken met de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers die een MAIS-ernstscore hebben van minstens 3 (de gewonden MAIS 3+). Via deze vergelijking wordt nagegaan hoe het gerapporteerde aantal zwaargewonden zal veranderen indien van de huidige definitie van zwaargewonden wordt overgeschakeld naar de nieuwe definitie bepleit door de Europese Commissie.
- ▶ In tegenstelling tot de eerstgenoemde vergelijking zijn de twee vergeleken groepen nu fundamenteel verschillend, gezien voor de politiegegevens een selectiecriterium op basis van hospitalisatieduur wordt gebruikt (nl. hospitalisatieduur van minimaal 24 uur) terwijl voor de andere groep een selectiecriterium op basis van de MAIS-ernstschaal wordt aangewend.
- ▶ Gezien sommige landen³³ MAIS 2+ prefereren boven MAIS 3+ als nieuwe definitie voor zwaargewonden, worden de “zwaargewonden politie” ook nog eens vergeleken met de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met een MAIS-ernstscore van minstens 2 (de gewonden MAIS 3+). Net als bij de tweede vergelijking (zie hierboven), zijn de twee vergeleken groepen fundamenteel verschillend.

4.3.1. Vergelijking van de evolutie sinds 2004

Figuur 12 geeft de **evolutie** weer van het aantal zwaargewonden volgens de politiegegevens en volgens de drie hierboven genoemde omschrijvingen op basis van de ziekenhuisgegevens. De vier curves in Figuur 12 blijven allemaal **relatief stabiel** tussen het jaar 2004 en 2011. Een licht verschil wordt toch waargenomen tussen de curve van de “zwaargewonden politie” en de drie curves op basis van de ziekenhuisgegevens. Bij deze laatste drie curves wordt het hoogste aantal zwaargewonden waargenomen tussen 2007 en 2009 (Tabel 8). Het aantal “zwaargewonden politie” daarentegen ligt het hoogst in 2004 en neemt zeer geleidelijk af tot 2011.

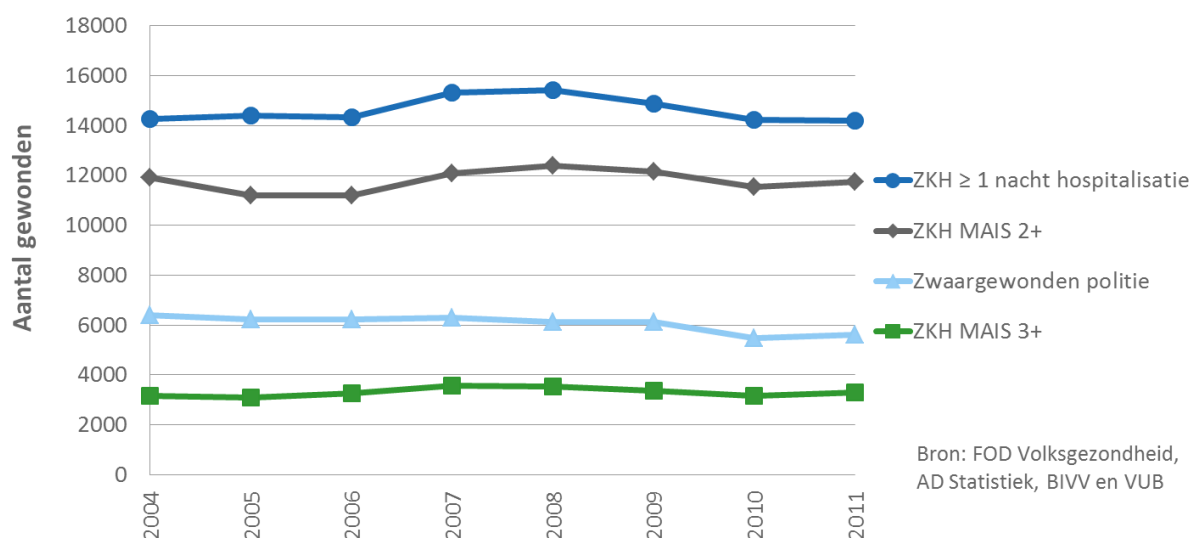
Afgezien van de relatieve stabiliteit van de curves, wordt een **sterk verschil van het aantal geregistreerde zwaargewonden** per curve waargenomen. In 2011 werden in de officiële ongevallenstatistieken 5630 zwaargewonden geregistreerd, terwijl in datzelfde jaar 14183 verkeersslachtoffers werden geregistreerd die minstens 1 nacht in het ziekenhuis hadden verbleven (Tabel 8). Dit is een verhouding van **1 tegen 2,5** en wijst op een sterke onderregistratie van de zwaargewonden in

³³ Nederland (Reurings & Bos, 2009; SWOV, 2013) en Zweden (persoonlijke communicatie met de Swedish Transport Agency).

de officiële ongevallenstatistieken. Dezelfde verhouding werd ook al vastgesteld in het rapport “Onderregistratie van verkeersslachtoffers” (Nuytens, 2013) met betrekking tot de periode 2004-2008.

Het aantal *gewonden MAIS 2+* en het aantal *gewonden MAIS 3+* bedroeg in 2011 respectievelijk 11730 en 3288 (Tabel 8). Het aantal *gewonden MAIS 2+* ligt daarmee **2,1** maal hoger dan het aantal “zwaargewonden politie”. Het aantal *gewonden MAIS 3+* ligt dan weer onder het aantal “zwaargewonden politie”. De verhouding van het aantal *gewonden MAIS 3+* tot het aantal “zwaargewonden politie” is **0,58**. Bijgevolg zou een overschakeling van de huidige definitie van zwaargewonden naar MAIS 2+ leiden tot een stijging van het gerapporteerde aantal zwaargewonden terwijl de overstap van de huidige definitie naar MAIS 3+ zou leiden tot een sterke daling.

Figuur 12 Evolutie van het aantal gewonden volgens 4 verschillende omschrijvingen van gewonden (2004 t.e.m. 2011)



Tabel 8 Aantal gewonden volgens 4 verschillende omschrijvingen van gewonden (2004 t.e.m. 2011)

	Zwaargewonden politie	ZKH ≥ 1 nacht hospitalisatie	ZKH MAIS 2+	ZKH MAIS 3+
2004	6.386	14.281	11.907	3.155
2005	6.244	14.389	11.206	3.091
2006	6.221	14.348	11.209	3.268
2007	6.312	15.314	12.088	3.586
2008	6.122	15.410	12.406	3.523
2009	6.121	14.895	12.161	3.369
2010	5.492	14.224	11.551	3.170
2011	5.630	14.183	11.730	3.288
Totaal	48.528	117.044	94.258	26.450

Bron: FOD Volksgezondheid, AD Statistiek, BIVV en VUB

4.3.2. Vergelijking volgens weggebruikerstype

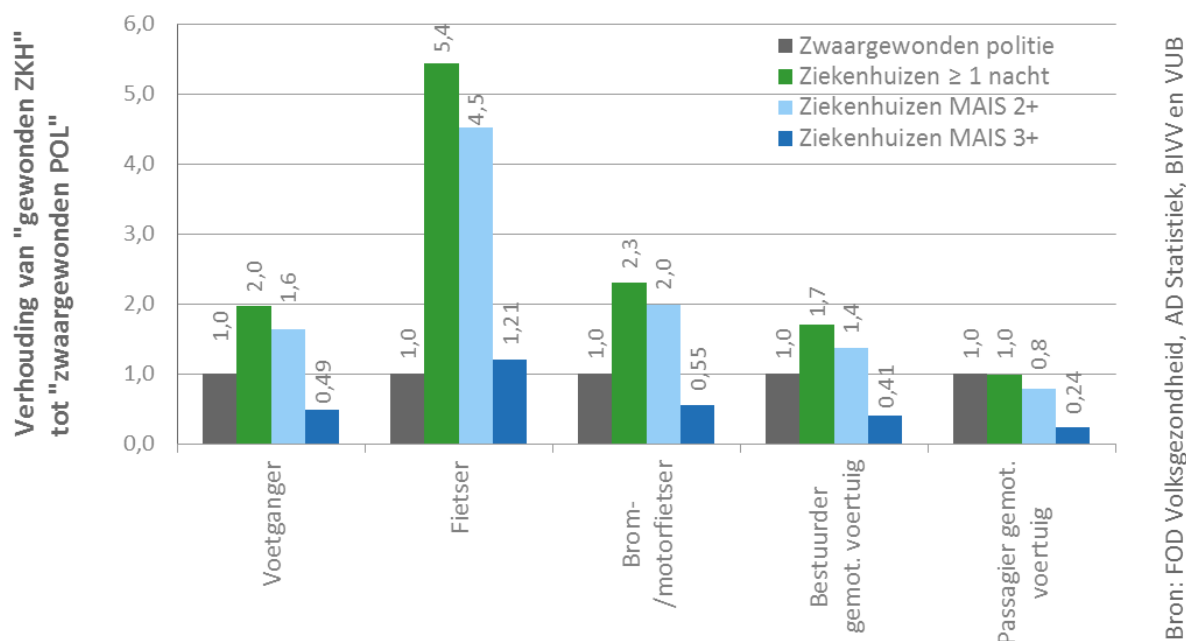
In Figuur 13 worden de relatieve verhoudingen van de ziekenhuisgegevens (op basis van de drie verschillende omschrijvingen) tot de politiegegevens weergegeven. De “zwaargewonden politie” in Figuur 13 dienen als referentiepunt (index 1), en dit voor elk weggebruikerstype. De absolute aantallen zwaargewonden waarop Figuur 13 is gebaseerd, worden weergegeven in Tabel 9.

De vergelijking van het aantal “zwaargewonden politie” met het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” leidt tot de volgende vaststellingen:

- Het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” ligt voor elk weggebruikerstype **hoger dan het aantal “zwaargewonden politie”, uitgezonderd voor passagiers van gemotoriseerde voertuigen** (andere dan brom-/motorfietsers). Voor dit weggebruikerstype is het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” en het aantal “zwaargewonden politie” zo goed als gelijk.
- Het verschil tussen het aantal “*gewonden ≥ 1 nacht*” en het aantal “zwaargewonden politie” is groot voor alle zwakke weggebruikers, maar is veruit het grootst voor **fietzers**. Het aantal zwaar gewonde fietsers ligt **5,4** keer hoger in de groep “*gewonden ≥ 1 nacht*” dan in de groep “zwaargewonden politie”. Dit is naar analogie met reeds eerder onderzoek (Nuyttens, 2013). Een mogelijke verklaring ligt hem in het feit dat vier vijfde van alle fietsers die worden opgenomen in de Belgische ziekenhuizen het slachtoffer zijn van eenzijdige fietsongevallen; maximaal 6% van deze fietsers brengen de politie op de hoogte van hun verkeersongeval (Nuyttens, 2013).

De belangrijkste vergelijking in deze figuur is echter deze van het aantal “zwaargewonden politie” met de “*gewonden MAIS 3+*”. Hier valt op dat het aantal “***gewonden MAIS 3+***” voor elk weggebruikerstype **lager ligt dan het aantal “zwaargewonden politie”, behalve voor fietsers**. Dit wil zeggen dat een overschakeling van de huidige definitie van zwaargewonden naar “*gewonden MAIS 3+*” zou leiden tot een daling van het aantal gerapporteerde zwaargewonden voor alle vervoersmodi behalve voor fietsers.

Figuur 13 Relatieve verhoudingen van het aantal gewonden volgens weggebruikerstype: ongevalstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)



Tabel 9 Aantal gewonden volgens weggebruikerstype: ongevalstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)

	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens MAIS-ernstscore								Zwaargewonden Politie
	1	2	3	4	5	6	Onbekend	Totaal	
Voetganger	204	699	247	44	5	2	4	1205	611
Fietser	815	2994	923	139	26	2	7	4906	903
Brom-/motorfietser	336	1633	513	88	28	2	15	2615	1137
Bestuurder gemot. voertuig	588	1665	561	106	38	3	14	2975	1740
Passagier gemot. voertuig	241	632	206	50	16	0	4	1149	1155
Andere	37	114	37	1	1	0	0	190	42
Onbekend	181	705	199	35	16	0	7	1143	42
Totaal	2402	8442	2686	463	130	9	51	14183	5630

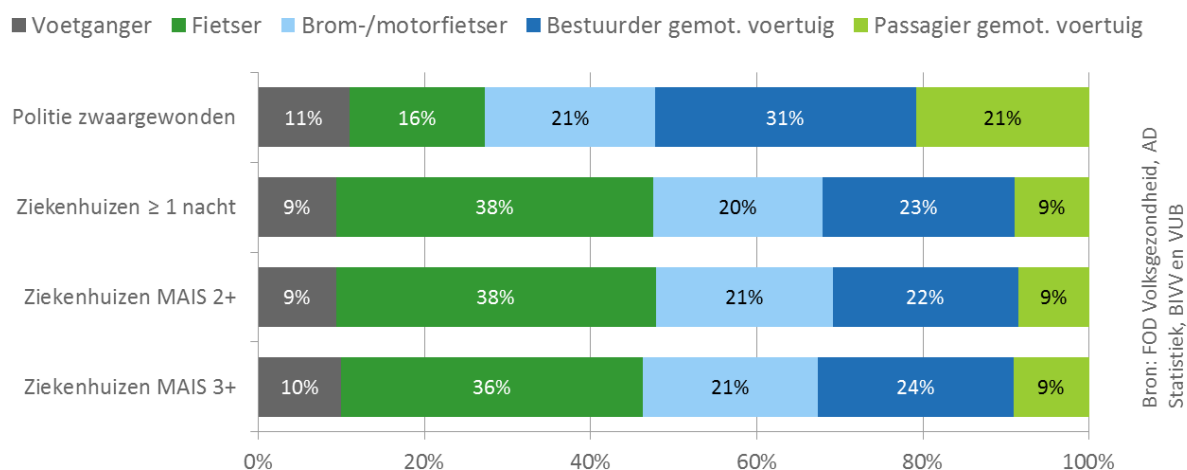
Bron: FOD Volksgezondheid, AD Statistiek, BIVV en VUB

Figuur 14 toont het aandeel van elke vervoersmodus voor de 4 verschillende omschrijvingen van zwaargewonden. 16% van alle zwaargewonden die door de politie zijn geregistreerd, zijn fietsers tegenover 38% van alle “gewonden ≥ 1 nacht” en 36% van alle “gewonden *MAIS* 3+”.

In feite vertonen de onderlinge verhoudingen van de verschillende vervoersmodi aan de hand van de drie omschrijvingen op basis van de ziekenhuisgegevens nauwelijks verschillen. Dit wijst er op dat de gemiddelde ernst van de hoofddiagnoses van voetgangers, fietsers, brom-/motorfietsers en bestuurders en passagiers van andere gemotoriseerde voertuigen niet sterk van elkaar afwijken, althans voor deze verkeersslachtoffers die in het ziekenhuis worden opgenomen. Voor zij die enkel passeren op de urgentiediensten of bij de huisarts, liggen de verhoudingen mogelijk anders.

Naast een onderschatting van het aandeel fietsers in de politiegegevens, toont Figuur 14 een *overschatting* van het aandeel zwaargewonde inzittenden van gemotoriseerde voertuigen. 52% van alle “zwaargewonden politie” zijn inzittenden van gemotoriseerde voertuigen (andere dan brom-/motorfietsen) tegenover 32% van alle gewonden ≥ 1 nacht en 33% van alle gewonden *MAIS* 3+. Een overschakeling van de huidige definitie van zwaargewonden naar de definitie “gewonden *MAIS* 3+” zou dan ook leiden tot een stijging van het *aandeel* fietsers binnen het totaal aantal gerapporteerde zwaargewonden en een daling van het *aandeel* inzittenden van gemotoriseerde voertuigen.

Figuur 14 Aandeel van elk weggebruikerstype in het totaal aantal gewonden: ongevalstatistiek in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)



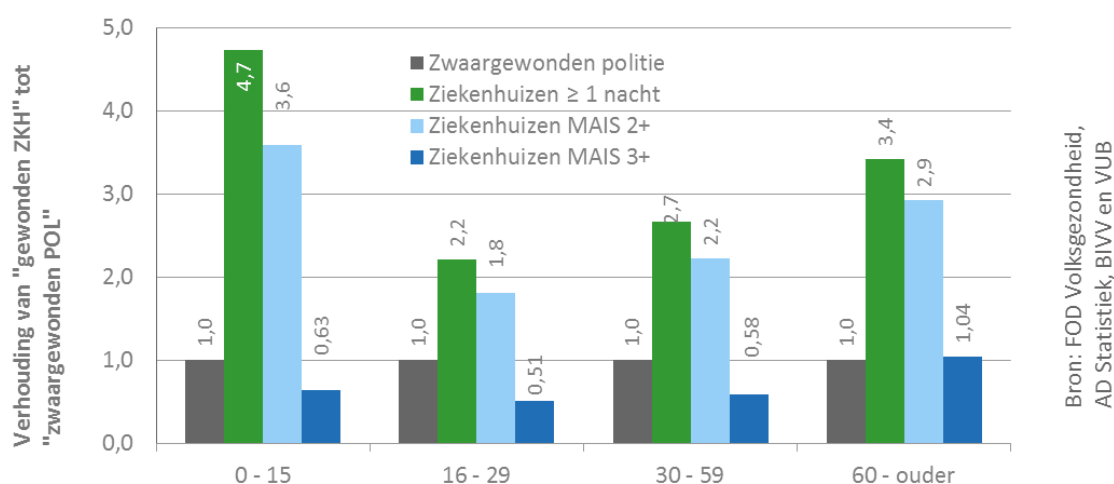
4.3.3. Vergelijking volgens leeftijdscategorie

Figuur 8 heeft dezelfde opzet als Figuur 6, maar in plaats van de verschillende vervoermodi worden nu de verschillende leeftijdscategorieën onder de loep genomen.

De vergelijking van het aantal “zwaargewonden politie” met de “gewonden ≥ 1 nacht” toont aan dat het aantal “gewonden ≥ 1 nacht” voor elke leeftijdscategorie hoger ligt dan het aantal “zwaargewonden politie”. De grootste verschillen tussen het aantal “gewonden ≥ 1 nacht” en het aantal “zwaargewonden politie” worden waargenomen voor kinderen (0-15 jaar) en personen ouder dan 60 jaar. Een mogelijke verklaring is dat kinderen en 60-plussers zich vaker als fietser en voetganger verplaatsen dan de tussenliggende leeftijdscategorieën. In paragraaf 4.3.2 werd immers net aangetoond dat zwaar gewonde zwakke weggebruikers in sterkere mate onderschat worden in de politiegegevens dan andere weggebruikers. Een andere mogelijke verklaring is dat kinderen onder de 15 jaar, die zich niet in het gezelschap van een volwassene verplaatsen, minder snel geneigd zijn de politie in te lichten bij een verkeersongeval. Daarenboven worden kinderen en senioren mogelijk ook sneller een nacht ter observatie in het ziekenhuis gehouden (Nuytens, 2013).

De vergelijking van het aantal “zwaargewonden politie” met het aantal “gewonden MAIS 3+” toont aan dat het aantal “zwaargewonden politie” steeds lager ligt dan het aantal “gewonden MAIS 3+”, behalve voor 60-plussers. Bijgevolg zou een overschakeling van de huidige definitie van zwaargewonden naar “gewonden MAIS 3+” leiden tot een daling van het aantal gerapporteerde zwaargewonden voor alle leeftijden behalve voor 60-plussers. Dit betekent dat de onderregistratie in de politiegegevens van het aantal zwaar gewonde 60-plussers, net als voor fietsers (paragraaf 4.3.2) zeer groot is.

Figuur 15 Relatieve verhoudingen van het aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ongevalstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)



Tabel 10 Aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ongevalstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)

	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens MAIS-ernstscore								Zwaar-gewonde n politie
	1	2	3	4	5	6	Onbekend	Totaal	
0 - 15	350	910	155	32	9	0	5	1461	309
16 - 29	652	2110	645	113	61	3	11	3595	1622
30 - 59	962	3691	1105	172	39	2	26	5997	2256
60 - ouder	438	1731	781	146	21	4	9	3130	916
Onbekend									527
Totaal	2402	8442	2686	463	130	9	51	14183	5630

Bron: FOD Volksgezondheid, AD statistiek, BIVV en VUB

Figuur 16 toont het aandeel van elke leeftijdscategorie volgens de vier verschillende omschrijvingen van zwaargewonden. Uit deze figuur blijkt dat:

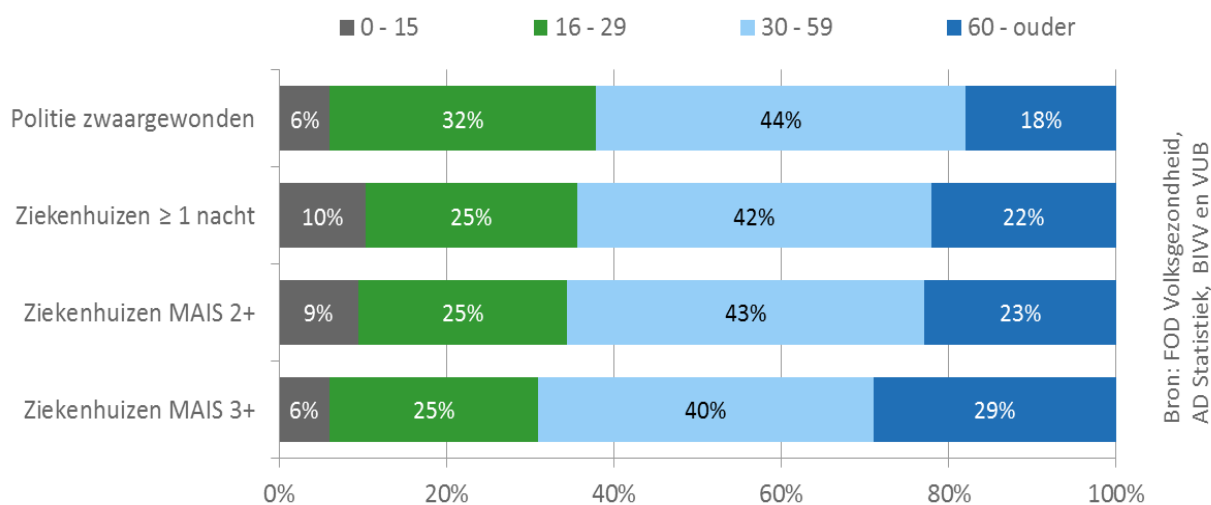
- ▶ het aandeel 16-29 jarigen lager is volgens de omschrijving “gewonden ≥ 1 nacht” dan volgens de omschrijving “zwaargewonden politie” (resp. 25% versus 32%)
- ▶ het aandeel 0-15 jarigen en het aandeel 60-plussers hoger is volgens de omschrijving “gewonden ≥ 1 nacht” dan volgens de omschrijving “zwaargewonden politie” (resp. 6% versus 10% voor kinderen, en 18% versus 22% bij 60-plussers).

Bovenstaande bevindingen impliceren dat het aandeel zwaar gewonde 16-29 jarigen in de huidige ongevalstatistieken overschat wordt en het aandeel zwaar gewonde 0-15 jarigen en 60-plussers

onderschat wordt. Een **overstap** van de huidige definitie van zwaargewonden naar de definitie “*gewonden MAIS 3+*” zou bijgevolg leiden tot **een stijging van het aandeel 60-plussers en 0-15 jarigen binnen het totaal aantal gerapporteerde zwaargewonden en een daling van het aandeel 16-29 jarigen**.

In tegenstelling tot Figuur 14 met betrekking tot weggebruikerstypes, vertonen de leeftijdscategorieën in Figuur 16 wel een andere verdeling in functie van de drie verschillende omschrijvingen van zwaargewonden in de ziekenhuisgegevens. Terwijl het aandeel 60-plussers toeneemt van 22% tot 29% wanneer wordt overgegaan van de omschrijving “*gewonden ≥ 1 nacht*” naar de omschrijving “*MAIS 3+*”, krimpt het aandeel kinderen bij dezelfde overgang van 10% naar 6%. Dit betekent dat gehospitaliseerde verkeersslachtoffers van meer dan 60 jaar dus gemiddeld ernstigere letsels hebben dan de andere leeftijdscategorieën.

Figuur 16 Aandeel van elke leeftijdscategorie in het totaal aantal gewonden: ongevallenstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)



5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1. Onderschatting van het aantal verkeersslachtoffers

De onderregistratie van het aantal zwaargewonden in de officiële ongevallenstatistieken is groot. In 2011 lag het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers 2,5 maal hoger dan het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie. Deze verhouding van 2,5 werd in een eerdere studie (Nuyttens, 2013) ook al bevonden voor de periode 2004-2007.

De onderregistratie van zwaar gewonde fietsers, van kinderen (0-15 jaar) en van 60-plussers in de officiële ongevallenstatistieken is nog groter dan bij de andere weggebruikers. Zwaar gewonde fietsers bijvoorbeeld vormen 30,5% van de verkeersslachtoffers in de ziekenhuisgegevens terwijl hun aandeel in de officiële ongevallenstatistieken “slechts” 13,2% bedraagt (2004-2011). Op basis van de ziekenhuisgegevens blijken fietsers in de periode 2004-2011 in elke leeftijdscategorie de grootste groep zwaargewonden te zijn, behalve in de leeftijdscategorie van 30 tot 59 jaar. Daarentegen vormen zwaar gewonde fietsers in de officiële statistieken in de periode 2004-2011 in geen enkele leeftijdscategorie de grootste groep.

De onwetendheid over deze onderregistratie heeft wellicht geleid tot een zekere onderschatting van de verkeersveiligheidsproblematiek. Gezien het aandeel van bepaalde doelgroepen (fietsers, senioren en kinderen) onder de verkeersslachtoffers groter is dan eerder werd ingeschat op basis van de officiële statistieken, zullen beleidsprioriteiten inzake verkeersveiligheid mogelijk deels herschikt moeten worden.

5.2. Meest voorkomende letsels bij verkeersongevallen

De meest frequente letsels van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers zijn interne letsels van de hersenen (21,6% van alle slachtoffers), fracturen van de onderste ledematen (17,1%) en fracturen van de bovenste ledematen (15,8%).

De frequentie van elk type letsel varieert in functie van het weggebruikerstype. Zo is een “fractuur of intern letsel van schedel/hersenen de hoofddiagnose voor 29,6% van alle gehospitaliseerde fietsers, maar “slechts” voor 17,2% van alle bestuurders van brom-/motorfietsen. Verder onderzoek is noodzakelijk om uit te klaren in welke mate helmдрacht een rol speelt bij dit verschil.

Fracturen of interne letsels van de romp zijn de hoofddiagnose bij 20% van alle bestuurders van gemotoriseerde voertuigen (andere dan brom- en motorfietsen) maar “slechts” bij 9,6% van alle voetgangers en 9,1% van alle fietsers. Dit verschil kan verklaard worden door de impact die tijdens een ongeval wordt uitgeoefend via de gordel/airbag/stuur/dashboard op het lichaam van de bestuurder van een gemotoriseerd voertuig.

5.3. Het gebruik van de MAIS-schaal voor de ernst van verwondingen

Door middel van dit rapport tonen we aan dat België de vraag van de Europese Commissie om het aantal “gewonden MAIS 3+” te berekenen en te rapporteren, kan beantwoorden.

In 2011 had 23% (of 3.288 in absolute cijfers) van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers een hoofddiagnose met een MAIS ernstscore van minstens 3. De verhouding van het aantal “gewonden MAIS 3+” tot het aantal “zwaargewonden politie” is 0,58 (in 2011). Bijgevolg zou een overschakeling van de huidige definitie van zwaargewonden naar “gewonden MAIS 3+” leiden tot een sterke daling van het gerapporteerde aantal zwaargewonden. Zwaargewonde fietsers en 60 plussers zouden hier echter een uitzondering op vormen, gezien het aantal geregistreerde “gewonden MAIS 3+” bij deze twee groepen hoger is dan het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie.

Het is aangewezen om voor de verwondingen van verkeersslachtoffers de MAIS-schaal te gebruiken, omdat deze gebaseerd is op de diagnose van de letsels van verkeersslachtoffers in het ziekenhuis. Bovendien zijn de ziekenhuisgegevens en dus ook de “gewonden MAIS 3+” in veel mindere mate onderhevig aan onderregistratie dan de politiegegevens.

De berekening van het aantal “*gewonden MAIS 3+*” in dit rapport vertoont wel enkele restricties³⁴. Verkeersslachtoffers die niet werden gehospitaliseerd maar wel werden verzorgd op spoed konden niet worden opgenomen in de studiestudiepopulatie. Mogelijk gevolg is dat een klein deel van de “*gewonden MAIS 3+*” zich niet in de studiestudiepopulatie bevindt. Daarnaast ontbreken voor sommige *gehospitaliseerde* verkeersslachtoffers een E-code en/of ICD-9-CM hoofddiagnose. Ook deze verkeersslachtoffers konden niet in de studiestudiepopulatie worden opgenomen. De bovenstaande beperkingen zijn inherent aan de aard en de kwaliteit van de ziekenhuisregistratie.

Het feit dat slechts één diagnose, nl. de hoofddiagnose, wordt gebruikt voor de berekening van de MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers, is een andere belangrijke beperking van deze studie. Dit heeft vermoedelijk een lichte algemene onderschatting van het MAIS-ernstniveau van verkeersslachtoffers tot gevolg. Deze beperking is niet onoverkomelijk. We nemen ons voor in de toekomst een onderzoek te voeren waarbij rekening wordt gehouden met alle diagnoses van verkeersslachtoffers met het oog op een preciezere rapportage van het aantal “*gewonden MAIS 3+*”.

5.4. Toekomstige ontwikkelingen en aanbevelingen

Verder onderzoek

Deze studie is slechts een eerste stap. Bij verder onderzoek naar de verwondingen van verkeersslachtoffers willen we in de toekomst ook rekening houden met alle diagnoses van een patiënt, en niet enkel met de hoofddiagnose. In toekomstig onderzoek zullen we ook andere schalen dan de MAIS-ernstschaal gebruiken zoals de ISS-ernstschaal en de ICISS-ernstschaal.

Rapportage over gewonde verkeersslachtoffers

Om verwarring tussen oude en nieuwe definities te vermijden neemt het BIVV zich voor om in rapporten gebaseerd op politiegegevens over ongevallen, telkens het aantal zwaargewonden en lichtgewonden samen te nemen. In de verkeersveiligheidsbarometer van het BIVV zal vanaf het jaar 2015 een schatting van het aantal “*gewonden MAIS 3+*” worden opgenomen.

Gegevensverzameling

Alhoewel de nieuwe omschrijving van zwaargewonden als “*gewonden MAIS 3+*” een aantal voordelen heeft in vergelijking met de tot nu toe gebruikte definitie, pleit het BIVV voor het behoud van de huidige registratie van zwaargewonden door de politie. De politiegegevens bevatten immers meer informatie over de aard en de oorzaken van verkeersongevallen en zijn sneller beschikbaar dan de ziekenhuisgegevens. De aantallen “zwaargewonden politie” en “*gewonden MAIS 3+*” zouden parallel naast elkaar gepubliceerd kunnen worden. Voor jaren waar reeds cijfers beschikbaar zijn uit beide databronnen, kunnen correctiefactoren berekend worden, opgesplitst naar leeftijdscategorieën en vervoersmodi. Voor jaren waar enkel de politiegegevens reeds gekend zijn, kunnen deze correctiefactoren dan gebruikt worden om het aantal “*gewonden MAIS 3+*” te schatten.

Beleidsdoelstellingen m.b.t. verkeersslachtoffers

Gelet op de beschikbaarheid van ziekenhuisgegevens in België en het Europese pleidooi voor beleidsdoelstellingen in verband met het aantal “*gewonden MAIS 3+*”, lijkt het aangewezen dat er Belgische en regionale doelstellingen worden geformuleerd wat betreft het aantal “*gewonden MAIS 3+*” tegen het jaar 2020.

³⁴ Zie Hoofdstuk 3 “Methodologie” voor een uitgebreide uitleg over de restricties.

REFERENTIELIJST

- Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W. Jr., & Long, W. B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *The Journal of Trauma*, 14(3), 187-196.
- Barell, V., Aharonson-Daniel, L., Fingerhut, L. A., Mackenzie, E. J., Ziv, A., Boyko, V., et al. (2002). An introduction to the Barell body region by nature of injury diagnosis matrix. *Injury Prevention*, 8(2), 91-96. doi: 10.1136/ip.8.2.91
- Broughton J., Amorós E., Bos N., Evgenikos P., Hoeglínger S., Holló P., Pérez C. & Tecl J. (2008) *Building the European Road Safety Observatory*. European Road Safety Observatory [SafetyNet-Deliverable 1.15 Final Report on Task 1.5]
- Clark, D. E., Osler, T. M., & Hahn, D. R. (2009). ICDPIC: Stata module to provide methods for translating International Classification of Diseases (Ninth Revision) diagnosis codes into standard injury categories and/or scores. *Statistical Software Components*. from <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s457028.html>
- De Mol J., & Lammar P. (2006) *Optimaliseren van ongevalsregistratie? Koppelen van politieregistratie en ziekenhuisregistratie*.
- ETSC (2013) *ETSC Response to the First Milestone Towards an Injury Strategy*
- European Commission (2013). *European Commission Staff Working Document On the implementation of objective 6 of the European Commission's policy orientations on road safety 2011-2020 – First milestone towards an injury strategy*. [SWD (2013) 94 final]
- European Commission (2010) *Towards a European road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020* [COM (2010) 389 final] [European Commission Communication of 20 July 2010 to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions]
- European Parliament (2011) *European Parliament resolution of 27 September 2011 on European road safety 2011-2020 (2010/2235(INI))*
- Expert Group on Injury Severity Measurement (n.d.) *Discussion document on injury severity measurement in administrative datasets*
- Federale Commissie voor de Verkeersveiligheid (FCVV) (2011) *Aanbevelingen voor 20 prioritaire maatregelen, te nemen tijdens de periode 2011-2015. Doelstelling: 50% minder verkeersdoden voor 2020*. [document onderschreven door de Staten-Generaal van de Verkeersveiligheid 2011]
- FERSI (2014) *Uniform approach to classification of injuries - Research and implementation measures*. Germany: FERSI [FERSI position paper Injury Classification short]
- FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen, Leefmilieu (2013) *Registratierichtlijnen MZG. Inleiding en domeinen. Versie april 2013*.
- IRTAD (2012) *Reporting on serious road traffic casualties. Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes*.
- Lammar P. (2006) *Haalbaarheidsstudie voor de correctie van de ongevallengegevens*. Diepenbeek, Steunpunt Verkeersveiligheid

Mackenzie, E. J., Steinwachs, D. M., & Shankar, B. (1989). Classifying trauma severity based on hospital discharge diagnoses - validation of an ICD-9CM to AISs-85 conversion table. *Medical Care*, 27(4), 412-422. doi: 10.1097/00005650-198904000-00008

Martin J.-L., van Kampen B., Perez C. (2006) *Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases* [PENDANTF-Deliverable D9 WP3 - Data analysis]

Meredith, J. W., Kilgo, P. D., & Osler, T. (2003). A fresh set of survival risk ratios derived from incidents in the National Trauma Data Bank from which the ICISS may be calculated. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*, 55(5), 924-932. doi: 10.1097/01.ta.0000085645.62482.87

Nuytens, N. (2013) *Onderregistratie van verkeersslachtoffers. Vergelijking van de gegevens over zwaargewonde verkeersslachtoffers in de ziekenhuizen met deze in de nationale ongevallenstatistieken*. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid

Omzendbrief (2002) *Verplichte codering van de E-codes in de MKG*

Osler, T., Baker, S. P., & Long, W. (1997). A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*, 43(6), 922-925. doi: 10.1097/00005373-199712000-00009

Osler, T., Rutledge, R., Deis, J., & Bedrick, E. (1996). ICISS: an international classification of disease-9 based injury severity score. *The Journal of Trauma*, 41(3), 380-386; discussion 386-388.

Practice Management Information Corporation (PMIC) (2004) *International Classification of Diseases 9th Revision, Clinical Modification Sixth Edition*. Los Angeles: PMIC.

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*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

Rosengart M. (2013) Injury severity scoring systems. In S.A. Tisherman & R.M. Forsythe (red.), *Trauma Intensive Care* (pp. 9-18). New York: Oxford University Press

Sanchez A.I., Krafty R.T., Weiss H.B., Rubiano A.M., Peitzman A.B., & Puyana J.C. (2011) Trends in survival and early functional outcomes from hospitalized severe adult traumatic brain injuries, Pennsylvania, 1998 to 2007. *J Head Trauma Rehabil*, 27(2), 159-169.

Sears J.M., Blonar L., & Bowman S.M. (2014) Predicting work-related disability and medical cost outcomes: a comparison of Injury severity scoring methods. *Injury*, 45, 16-22.

SWOV (2013) *Factsheet ernstig verkeersgewonden in Nederland*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

Terry N., & Aelvoet W. (2010) *Studie van de Uitwendige Oorzaken in de Minimale Klinische Gegevens*. Brussel: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen, Leefmilieu.

Van den Berghe W., & Nuytens N. (2014) Naar een nieuwe benadering van gewonde verkeersslachtoffers. *VSV-Jaarboek 2014*.

Website FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen. Minimale Klinische Gegevens.
[http://www.health.belgium.be/eportal/Healthcare/Healthcarefacilities/Registrationsystems/MCD\(MinimumClinicalData\)/index.htm?fodnlang=nl#.Uqri4PMVGPU](http://www.health.belgium.be/eportal/Healthcare/Healthcarefacilities/Registrationsystems/MCD(MinimumClinicalData)/index.htm?fodnlang=nl#.Uqri4PMVGPU)

Website FOD Economie ADSEI. Algemene directie Statistiek en Economische informatie.
Verkeersongevallen – en slachtoffers.
http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/verkeer_vervoer/verkeer/ongevallen_slachtoffers/

TABELLENLIJST

Tabel 1 De zes niveaus van de AIS-ernstschaal en de MAIS-ernstschaal.....	19
Tabel 2 Conversieprogramma's die ICD-9-CM diagnosecodes omzetten naar (M)AIS-ernstscores	25
Tabel 3 Aantal en aandeel gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2011)....	28
Tabel 4 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2004-2011).....	28
Tabel 5 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix (getransponeerde vorm) (2004-2011)	32
Tabel 6 Percentage gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix (getransponeerde vorm) (2004-2011)	33
Tabel 7 Top 20 van ICD-9-CM codes voor het totaal van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers (N=117044) (2004-2011)	36
Tabel 8 Aantal gewonden volgens 4 verschillende omschrijvingen van gewonden (2004 t.e.m. 2011)	45
Tabel 9 Aantal gewonden volgens weggebruikerstype: ongevallenstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011).....	47
Tabel 10 Aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ongevallenstatistieken in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011).....	49

FIGURENLIJST

Figuur 1 Bereik en richting van enkele ernstscales	23
Figuur 2 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2011)	28
Figuur 3 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens hun MAIS-ernstscore (2004-2011)	29
Figuur 4 Percentage gehospitaliseerde verkeersslachtoffers met MAIS 3+ (2004-2010)	30
Figuur 5 Opdeling van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar "plaats" van het letsel (2004-2011)	34
Figuur 6 Opdeling van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar "aard" van het letsel (2004-2011)	34
Figuur 7 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau voor de 10 meest voorkomende letselgroepen (2004-2011)	35
Figuur 8 Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers over de zeven meest voorkomende letselgroepen in de totale studiestudiepopulatie (+ een restcategorie andere), per weggebruikerstype (2004-2011)	38
Figuur 9 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau, in percentages, voor de 10 meest voorkomende letselgroepen per weggebruikerstype (2004-2011)	39
Figuur 10 Aandeel van elke weggebruikerstype in het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers, per leeftijdscategorie (2004-2011)	41
Figuur 11 Opdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers naar MAIS-ernstniveau voor de 10 meest voorkomende letselgroepen per leeftijdscategorie (2004-2011)	42
Figuur 12 Evolutie van het aantal gewonden volgens 4 verschillende omschrijvingen van gewonden (2004 t.e.m. 2011)	45
Figuur 13 Relatieve verhoudingen van het aantal gewonden volgens weggebruikerstype: ongevallenstatistiek in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)	47
Figuur 14 Aandeel van elk weggebruikerstype in het totaal aantal gewonden: ongevallenstatistiek in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)	48
Figuur 15 Relatieve verhoudingen van het aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ongevallenstatistiek in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)	49
Figuur 16 Aandeel van elke leeftijdscategorie in het totaal aantal gewonden: ongevallenstatistiek in vergelijking met ziekenhuisgegevens (2011)	50

BIJLAGEN**Bijlage 1****Barell-matrix, overzicht van de gegroepeerde ICD-9-CM-codes**

	Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie/ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd
Schedel/ Hersenen	800-801, 803-804	\	\	850- 854, 995.5 5	\	\	\	\	\	\	950.1- 950.3	\
Gezicht en hals	802, 807.5- 807.6	830	848.0- 848.2	\	870- 874	\	900	910, 918, 920- 921	925.1- 925.2	940- 941, 947	950, 953.0, 954.0, 957.0	595.01, 595.09
Wervelzuil en ruggenmerg	805-806	839.0- 839.5	847.0- 847.4	952	\	\	\	\	\	\	\	\
Romp	807.0- 807.4, 808- 809	839.61, 839.69, 839.71, 839.79	846, 847.9, 848.3- 848.4	860- 868	875- 879	\	901, 902.0- 902.5, 902.81 - 902.82	911, 922,9 12- 915, 923	926	942	953.1- 953.3, 954.1, 954.8- 954.9	959.1
Bovenste ledematen	810-818	831-834	840- 842	\	880- 884	885- 887	903	912- 915, 923	927	943	953.4, 955	959.2- 959.5
Onderste ledematen	820-827	835-838	843- 845.1	\	890- 894	895- 897	904.0- 904.8	917- 917, 924.0 - 924.5	928	945	\	959.6- 959.7
Andere en niet gespe- cificeerd	819, 828, 829	839.8- 839.9	848.8- 848.9	869	879.8 - 879.9	\	902.87, 902.89, 902.9, 904.9	919, 924.8 - 924.9	929	946- 949	953.8- 953.9, 956- 957.1, 957.8, 957.9	959.8- 959.9
Over- schrijdend	905-909,930-939, 958											

Getransponeerde Barell-matrix, overzicht van de gegroepeerde ICD-9-CM-codes

	Schedel/ Hersenen	Gezicht en hals	Wervelzuilen ruggenmerg	Romp	Bovenste ledematen	Onderste ledematen	Andere en niet gespecificeerd	Overschrijdend
Fractuur	800-801, 803-804	802, 807.5- 807.6	805- 806	807.0-807.4, 808-809	810- 818	820-827	819, 828, 829	905- 909,930- 939, 958
Dislocatie	\	830	839.0 - 839.5	839.61, 839.69, 839.71, 839.79	831- 834	835-838	839.8-839.9	
Verstuiking en verrekking	\	848.0-848.2	847.0 - 847.4	846, 847.9, 848.3-848.4	840- 842	843-845.1	848.8-848.9	
Intern letsel	850-854, 995.55	\	952	860-868	\	\	869	
Open wonde	\	870-874	\	875-879	880- 884	890-894	879.8-879.9	
Amputatie	\	\	\	\	885- 887	895-897	\	
Bloedvaten	\	900	\	901, 902.0- 902.5, 902.81- 902.82	903	904.0- 904.8	902.87, 902.89, 902.9, 904.9	
Contusie/ oppervlakkig	\	910, 918, 920-921	\	911, 922,912- 915, 923	912- 915, 923	917-917, 924.0- 924.5	919, 924.8-924.9	
Crush-letsel	\	925.1-925.2	\	926	927	928	929	
Brandwonde	\	940-941, 947	\	942	943	945	946-949	
Zenuwstelsel	950.1- 950.3	950, 953.0, 954.0, 957.0	\	953.1-953.3, 954.1, 954.8- 954.9	953.4, 955	\	953.8-953.9, 956- 957.1, 957.8, 957.9	
Niet verder ge- specificeerd	\	595.01, 595.09	\	959.1	959.2- 959.5	959.6- 959.7	959.8-959.9	

Bijlage 2 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix (2004-2011)

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloed- vaten	Contusie\ oppervlakkig	Crush- letsel	Brand- wonde	Zenuw- stelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	5289	\	\	25334	\	\	\	\	\	\	\	\	30623
	%	4,5	\	\	21,6	\	\	\	\	\	\	0,0	\	26,2
Gezicht en hals	N	3638	3	5	\	3652	\	32	1730	18	16	24	304	9422
	%	3,1	0,0	0,0	\	3,1	\	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,3	8,1
Wervelzuil en ruggenmerg	N	7216	168	1034	143	\	\	\	\	\	\	\	\	8561
	%	6,2	0,1	0,9	0,1	\	\	\	\	\	\	\	\	7,3
Romp	N	10176	47	32	6521	194	\	194	2099	29	17	8	130	19447
	%	8,7	0,0	0,0	5,6	0,2	\	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,1	16,6
Bovenste ledematen	N	18490	1609	574	\	789	79	18	581	53	19	55	17	22284
	%	15,8	1,4	0,5	\	0,7	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0
Onderste ledematen	N	20006	583	1000	\	1234	67	30	1396	246	52	\	45	24659
	%	17,1	0,5	0,9	\	1,1	0,1	0,0	1,2	0,2	0,0	\	0,0	21,1
Andere/niet gespecificeerd	N	28	2	18	9	65	\	13	1163	14	15	25	340	1692
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	\	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4
Overschrijdend	N												353	353
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
Totaal	N	64843	2412	2663	32007	5934	146	287	6969	360	119	112	1189	117041
	%	55,4	2,1	2,3	27,3	5,1	0,1	0,2	6,0	0,3	0,1	0,1	1	

Bijlage 3 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix per weggebruikerstype (2004-2011)

Voetgangers

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie\ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	720	\	\	2136	\	\	\	\	\	\		\	2856
	%	7,4	\	\	21,9	\	\	\	\	\	\	0,0	\	29,3
Gezicht en hals	N	225			\	276	\	2	179	2	3	1	33	721
	%	2,3	0,0	0,0	\	2,8	\	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,3	7,4
Wervelzuil en ruggenmerg	N	357	7	27	2	\	\	\	\	\	\	\	\	393
	%	3,7	0,1	0,3	0,0	\	\	\	\	\	\	\	\	4,0
Romp	N	694	3	1	243	6	\	6	104	3	2		3	1065
	%	7,1	0,0	0,0	2,5	0,1	\	0,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9
Bovenste ledematen	N	998	62	21	\	27	2	1	45	7		1	2	1166
	%	10,2	0,6	0,2	\	0,3	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Onderste ledematen	N	2775	34	79	\	125	11	3	222	75	6	\	7	3337
	%	28,5	0,3	0,8	\	1,3	0,1	0,0	2,3	0,8	0,1	\	0,1	34,3
Andere/niet gespecificeerd	N	3		1		4	\	3	125			1	34	171
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	\	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,3	1,8
Overschrijdend	N												34	34
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
Totaal	N	5772	106	129	2381	438	13	15	675	87	11	3	113	9743
	%	59,2	1,1	1,3	24,4	4,5	0,1	0,2	6,9	0,9	0,1	0,0	1,2	

Fietsers

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie\ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	1878	\	\	8678	\	\	\	\	\	\		\	10556
	%	5,3	\	\	24,3	\	\	\	\	\	\	0,0	\	29,6
Gezicht en hals	N	1509	2	2	\	1103	\	5	593	3		9	105	3331
	%	4,2	0,0	0,0	\	3,1	\	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,3	9,3
Wervelzuil en ruggenmerg	N	1339	33	69	56	\	\	\	\	\	\	\	\	1497
	%	3,8	0,1	0,2	0,2	\	\	\	\	\	\	\	\	4,2
Romp	N	2183	8	8	1076	85	\	7	340	5		2	29	3743
	%	6,1	0,0	0,0	3,0	0,2	\	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	10,5

Bovenste ledematen	N	8081	784	295	\	164	11		139	8		3	3	9488
	%	22,7	2,2	0,8	\	0,5	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6
Onderste ledematen	N	5743	58	229	\	275	2	13	431	40	1	\	12	6804
	%	16,1	0,2	0,6	\	0,8	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0	\	0,0	19,1
Andere/niet gespecificeerd	N	4		6	2	10	\	1	117	4	1	3	18	166
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	\	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5
Overschrijdend	N												60	60
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2
Totaal	N	20737	885	609	9812	1637	13	26	1620	60	2	17	227	35645
	%	58,2	2,5	1,7	27,5	4,6	0,0	0,1	4,5	0,2	0,0	0,0	0,6	

Bestuurders van brom-/motorfietsen

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/Hersenen	N	614	\	\	2701	\	\	\	\	\	\		\	3315
	%	3,2	\	\	14,0	\	\	\	\	\	\	0	\	17,2
Gezicht en hals	N	393		1	\	259	\	4	104			1	20	782
	%	2,0	0,0	0,0	\	1,3	\	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	4,0
Wervelzuil en ruggenmerg	N	916	16	52	17	\	\	\	\	\	\	\	\	1001
	%	4,7	0,1	0,3	0,1	\	\	\	\	\	\	\	\	5,2
Romp	N	1320	23	9	1259	35	\	36	226	6	6		18	2938
	%	6,8	0,1	0,0	6,5	0,2	\	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	15,2
Bovenste ledematen	N	3929	349	103	\	126	18	3	94	6	10	17	3	4658
	%	20,3	1,8	0,5	\	0,7	0,1	0,0	0,5	0,0	0,1	0,1	0,0	24,1
Onderste ledematen	N	5099	145	365	\	368	25	8	224	44	22	\	9	6309
	%	26,4	0,8	1,9	\	1,9	0,1	0,0	1,2	0,2	0,1	\	0,0	32,6
Andere/niet gespecificeerd	N	5	2	3	1	8	\	1	167	1	6	5	54	253
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	\	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3
Overschrijdend	N												72	72
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4
Totaal	N	12276	535	533	3978	796	43	52	815	57	44	23	176	19328
	%	63,5	2,8	2,8	20,6	4,1	0,2	0,3	4,2	0,3	0,2	0,1	0,9	

Passagiers van brom-/motorfietsen

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
--	--	----------	------------	---------------------------	---------------	------------	-----------	------------	-------------------------	--------------	------------	--------------	----------------------------	--------

Schedel/ Hersenen	N	42	\	\	215	\	\	\	\	\	\	\	257	
	%	4,3	\	\	22,3	\	\	\	\	\	\	0	26,6	
Gezicht en hals	N	14			\	11	\	1	6	1		1	4	38
	%	1,4	0	0	\	1,1	\	0,1	0,6	0,1	0,0	0,1	0,4	3,9
Wervelzuil en ruggenmerg	N	39		3	1	\	\	\	\	\	\	\	\	43
	%	4,0	0,0	0,3	0,1	\	\	\	\	\	\	\	\	4,5
Romp	N	55			52	2	\	1	15					125
	%	5,7	0,0	0,0	5,4	0,2	\	0,1	1,6	0	0	0	0	12,9
Bovenste ledematen	N	111	1	2	\	7	1		10		2	3		137
	%	11,5	0,1	0,2	\	0,7	0,1	0,0	1,0	0,0	0,2	0,3	0	14,2
Onderste ledematen	N	254	10	16	\	31	3	2	16	3	4	\		339
	%	26,3	1,0	1,7	\	3,2	0,3	0,2	1,7	0,3	0,4	\	0	35,1
Andere/niet gespecificeerd	N					2	\		16		1	1	4	24
	%	0	0	0	0	0,2	\	0	1,7	0	0,1	0,1	0,4	2,5
Overschrijdend	N												3	3
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
Totaal	N	515	11	21	268	53	4	4	63	4	7	5	11	966
	%	53,3	1,1	2,2	27,7	5,5	0,4	0,4	6,5	0,4	0,7	0,5	1,1	

Bestuurders van gemotoriseerde voertuigen

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloed- vaten	Contusie\ oppervlakkig	Crush- letsel	Brand- wonde	Zenuw- stelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	944	\	\	5836	\	\	\	\	\	\		\	6780
	%	3,9	\	\	24,1	\	\	\	\	\	\	0	\	27,9
Gezicht en hals	N	666			\	963	\	13	339	5	5	4	62	2057
	%	2,7	0	0	\	4,0	\	0,1	1,4	0,0	0,0	0,0	0,3	8,5
Wervelzuil en ruggenmerg	N	2262	49	466	33	\	\	\	\	\	\	\	\	2810
	%	9,3	0,2	1,9	0,1	\	\	\	\	\	\	\	\	11,6
Romp	N	2945	3	8	1917	22	\	79	712	6	7	3	36	5738
	%	12,1	0,0	0,0	7,9	0,1	\	0,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,1	23,7
Bovenste ledematen	N	2243	198	63	\	228	19	6	150	18	3	19	5	2952
	%	9,2	0,8	0,3	\	0,9	0,1	0,0	0,6	0,1	0,0	0,1	0,0	12,2
Onderste ledematen	N	2572	181	132	\	180	6	1	199	26	8	\	8	3313
	%	10,6	0,7	0,5	\	0,7	0,0	0,0	0,8	0,1	0,0	\	0,0	13,7
Andere/niet gespecificeerd	N	10		7	3	16	\	7	372	4	4	6	87	516
	%	0,0	0	0,0	0,0	0,1	\	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4	2,1

Overschrijdend	N												94	94
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4
Totaal	N	11642	431	676	7789	1409	25	106	1772	59	27	32	292	24260
	%	48,0	1,8	2,8	32,1	5,8	0,1	0,4	7,3	0,2	0,1	0,1	1,2	

Passagiers van gemotoriseerde voertuigen

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/Hersenen	N	430	\	\	2103	\	\	\	\	\	\		\	2533
	%	4,9	\	\	24,1	\	\	\	\	\	\	0,0	\	29,1
Gezicht en hals	N	201		1	\	394	\	2	218	3	2		37	858
	%	2,3	0,0	0,0	\	4,5	\	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,4	9,8
Wervelzuil en ruggenmerg	N	800	18	143	11	\	\	\	\	\	\	\	\	972
	%	9,2	0,2	1,6	0,1	\	\	\	\	\	\	\	\	11,2
Romp	N	925	4	3	687	13	\	16	255	3	1	1	8	1916
	%	10,6	0,0	0,0	7,9	0,1	\	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,1	22,0
Bovenste ledematen	N	897	45	18	\	74	7	3	47		1	2	1	1095
	%	10,3	0,5	0,2	\	0,8	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
Onderste ledematen	N	841	42	34	\	77	4		105	11	2	\	5	1121
	%	9,7	0,5	0,4	\	0,9	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0	\	0,1	12,9
Andere/niet gespecificeerd	N	2		1		8	\	1	132		2	1	46	193
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	\	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,5	2,2
Overschrijdend	N												25	25
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
Totaal	N	4096	109	200	2801	566	11	22	757	17	8	4	122	8713
	%	47,0	1,3	2,3	32,1	6,5	0,1	0,3	8,7	0,2	0,1	0,0	1,4	

Bijlage 4 Top 10 van ICD-9-CM codes per weggebruikerstype (2004-2011)

Type weggebruiker	Nr	ICD-9-CM	Beschrijving	MAIS	N	%	Barell-matrix
Voetganger	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	672	6,9	Intern letsel- hersenen
	2	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	585	6,0	Fractuur- onderste ledematen
	3	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	439	4,5	Fractuur- onderste ledematen
	4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	433	4,4	Intern letsel- hersenen
	5	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	306	3,1	Intern letsel- hersenen
	6	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	276	2,8	Fractuur- bovenste ledematen
	7	808.4	Gesloten fractuur van pelvis, ter hoogte van ilium of ischium of meerdere pelvisbreuken	2-4	236	2,4	Fractuur-romp
	8	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	226	2,3	Fractuur- bovenste ledematen
	9	823.3	Open fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	3	217	2,2	Fractuur- onderste ledematen
	10	801.2	Gesloten fractuur ter hoogte van de basis van de schedel met cerebrale laceratie en hersenschudding	3	193	2,0	Fractuur-schedel
Fietser	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	2611	7,3	Intern letsel- hersenen
	2	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	2283	6,4	Fractuur- bovenste ledematen
	3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	2223	6,2	Intern letsel- hersenen
	4	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	1633	4,6	Intern letsel- hersenen
	5	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	1615	4,5	Fractuur- bovenste ledematen
	6	820.0	Gesloten transcervicale fractuur ter hoogte van de dijbeenhals	3	1300	3,6	Fractuur- onderste ledematen
	7	820.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het trochanteric deel van de dijbeenhals	3	1121	3,1	Fractuur- onderste ledematen
	8	813.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het proximale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2-3	984	2,8	Fractuur- bovenste ledematen
	9	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	883	2,5	Fractuur- bovenste ledematen
	10	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	828	2,3	Fractuur-romp
Bestuurder gemotoriseerd voertuig	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	1724	7,1	Intern letsel- hersenen
	2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	1263	5,2	Intern letsel- hersenen
	3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	1112	4,6	Intern letsel- hersenen
	4	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	1077	4,4	Fractuur-romp
	5	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	1045	4,3	Fractuur-romp
	6	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	892	3,7	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	7	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lumbale wervelzuil	2	668	2,8	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	8	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	495	2,0	Fractuur- bovenste ledematen
	9	805.2	Gesloten, dorsale fractuur van de wervelkolom	2	462	1,9	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	10	847.0	Verstuiking of verrekking ter hoogte van de hals	1	461	1,9	Verstuiking- Wervelzuil en ruggenmerg

Passagier gemotoriseerd voertuig	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	750	8,6	Intern letsel- hersenen
	2	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	401	4,6	Intern letsel- hersenen
	3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	354	4,1	Intern letsel- hersenen
	4	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	318	3,6	Fractuur-romp
	5	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	303	3,5	Fractuur-romp
	6	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	265	3,0	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	7	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lumbale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	256	2,9	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	8	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	204	2,3	Fractuur- bovenste ledematen
	9	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	177	2,0	Fractuur- onderste ledematen
	10	873.4	Open wonde ter hoogte van het gezicht, zonder vermelding van complicaties	1	177	2,0	Open wonde- gezicht
Bestuurder motor-/ Bromfiets	1	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	983	5,1	Fractuur- bovenste ledematen
	2	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	878	4,5	Fractuur- bovenste ledematen
	3	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	823	4,3	Fractuur- onderste ledematen
	4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	661	3,4	Intern letsel- hersenen
	5	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	653	3,4	Intern letsel- hersenen
	6	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	631	3,3	Fractuur-romp
	7	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	565	2,9	Fractuur- onderste ledematen
	8	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	545	2,8	Fractuur- onderste ledematen
	9	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	509	2,6	Intern letsel- hersenen
	10	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	420	2,2	Fractuur- bovenste ledematen
Passagier motor-/ bromfiets	1	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	53	5,5	Intern letsel- hersenen
	2	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	47	4,8	Fractuur- onderste ledematen
	3	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	45	4,6	Intern letsel- hersenen
	4	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	33	3,4	Fractuur- onderste ledematen
	5	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	33	3,4	Intern letsel- hersenen

Bijlage 5 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens de Barell-matrix per leeftijdscategorie (2004-2011)

0-15 jaar

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	718	\	\	4955	\	\	\	\	\	\		\	5673
	%	5,7	\	\	39,6	\	\	\	\	\	\	0	\	45,3
Gezicht en hals	N	308	1	1	\	485	\	1	491	4	4		106	1401
	%	2,5	0,0	0,0	\	3,9	\	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,8	11,2
Wervelzuil en ruggenmerg	N	103	15	33	2	\	\	\	\	\	\	\	\	153
	%	0,8	0,1	0,3	0,0	\	\	\	\	\	\	\	\	1,2
Romp	N	131		2	466	62	\	4	218	4	2		24	913
	%	1,0	0,0	0,0	3,7	0,5	\	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,2	7,3
Bovenste ledematen	N	2122	46	6	\	71	12		72	5	1	1	2	2338
	%	16,9	0,4	0,0	\	0,6	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7
Onderste ledematen	N	1399	11	46	\	177	5	4	157	46	3	\	7	1855
	%	11,2	0,1	0,4	\	1,4	0,0	0,0	1,3	0,4	0,0	\	0,1	14,8
Andere/niet gespecificeerd	N	2		5	3	8	\		126				24	168
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	\	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3
Overschrijdend	N												24	24
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2
Totaal	N	4783	73	93	5426	803	17	9	1064	59	10	1	187	12525
	%	38,2	0,6	0,7	43,3	6,4	0,1	0,1	8,5	0,5	0,1	0,0	1,5	

16-29 jaar

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	1558	\	\	8354	\	\	\	\	\	\		\	9912
	%	4,8	\	\	25,8	\	\	\	\	\	\	0,0	\	30,6
Gezicht en hals	N	1197	1	2	\	1129	\	7	404	6	1	8	76	2831
	%	3,7	0,0	0,0	\	3,5	\	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2	8,7
Wervelzuil en ruggenmerg	N	2209	42	376	16	\	\	\	\	\	\	\	\	2643
	%	6,8	0,1	1,2	0,0	\	\	\	\	\	\	\	\	8,2
Romp	N	1629	15	11	2295	59	\	53	541	9	9	2	41	4664
	%	5,0	0,0	0,0	7,1	0,2	\	0,2	1,7	0,0	0,0	0,0	0,1	14,4
Bovenste	N	4357	349	62	\	296	22	3	177	17	11	16	5	5315

Iedematen	%	13,5	1,1	0,2	\	0,9	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	16,4
Onderste ledematen	N	4916	239	389	\	410	21	9	328	59	20	\	11	6402
	%	15,2	0,7	1,2	\	1,3	0,1	0,0	1,0	0,2	0,1	\	0,0	19,8
Andere/niet gespecificeerd	N	4		8	3	26	\	2	376	6	4	8	107	544
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	\	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7
Overschrijdend	N												83	83
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
Totaal	N	15870	646	848	10668	1920	43	74	1826	97	45	34	323	32394
	%	49,0	2,0	2,6	32,9	5,9	0,1	0,2	5,6	0,3	0,1	0,1	1,0	

30-59 jaar

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/ Hersenen	N	1985	\	\	8268	\	\	\	\	\	\		\	10253
	%	4,1	\	\	17,2	\	\	\	\	\	\	0	\	21,3
Gezicht en hals	N	1615	1	2	\	1400	\	14	527	6	10	13	84	3672
	%	3,4	0,0	0,0	\	2,9	\	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,2	7,6
Wervelzuil en ruggenmerg	N	3383	86	530	80	\	\	\	\	\	\	\	\	4079
	%	7,0	0,2	1,1	0,2	\	\	\	\	\	\	\	\	8,5
Romp	N	4731	26	16	2893	66	\	90	859	13	6	6	43	8749
	%	9,8	0,1	0,0	6,0	0,1	\	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,1	18,2
Bovenste ledematen	N	8182	974	297	\	302	30	11	238	25	5	35	6	10105
	%	17,0	2,0	0,6	\	0,6	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	21,0
Onderste ledematen	N	8570	268	454	\	432	33	7	483	91	24	\	8	10370
	%	17,8	0,6	0,9	\	0,9	0,1	0,0	1,0	0,2	0,0	\	0,0	21,5
Andere/niet gespecificeerd	N	18	2	3	2	20	\	4	499	7	10	15	149	729
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	\	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,5
Overschrijdend	N												169	169
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4
Totaal	N	28484	1357	1302	11243	2220	63	126	2606	142	55	69	459	48126
	%	59,2	2,8	2,7	23,4	4,6	0,1	0,3	5,4	0,3	0,1	0,1	1,0	

60+

		Fractuur	Dislocatie	Verstuiking en verrekking	Intern letsel	Open wonde	Amputatie	Bloedvaten	Contusie \ oppervlakkig	Crush-letsel	Brandwonde	Zenuwstelsel	Niet verder gespecificeerd	Totaal
Schedel/	N	1004	\	\	3606	\	\	\	\	\	\		\	4610

Hersenen	%	4,3	\	\	15,4	\	\	\	\	\	\	0,0	\	19,7
	N	507			\	628	\	10	300	1		3	33	1482
Gezicht en hals	%	2,2	0,0	0,0	\	2,7	\	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	6,3
	N	1512	23	93	45	\	\	\	\	\	\	\	\	1673
Wervelzuil en ruggenmerg	%	6,5	0,1	0,4	0,2	\	\	\	\	\	\	\	\	7,1
	N	3679	6	3	827	5	\	47	471	3			20	5061
Romp	%	15,7	0,0	0,0	3,5	0,0	\	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,1	21,6
	N	3708	237	208	\	112	14	4	91	6	2	3	4	4389
Bovenste ledematen	%	15,8	1,0	0,9	\	0,5	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7
	N	4990	62	106	\	205	8	10	424	50	4	\	18	5877
Onderste ledematen	%	21,3	0,3	0,5	\	0,9	0,0	0,0	1,8	0,2	0,0	\	0,1	25,1
	N	4		2	1	11	\	7	160	1	1	2	57	246
Andere/niet gespecificeerd	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	\	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1
	N												77	77
Overschrijdend	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3
	N	15404	328	412	4479	961	22	78	1446	61	7	8	209	23415
Totaal	%	65,8	1,4	1,8	19,1	4,1	0,1	0,3	6,2	0,3	0,0	0,0	0,9	

Bijlage 6 Top 10 van ICD-9-CM codes per leeftijdscategorie (2004-2011)

Leeftijd	Nr	ICD-9-CM	Beschrijving	MAIS	N	%	Barell-matrix
0 tot 15jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	2296	18,3	Intern letsel- hersenen
	2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	961	7,7	Intern letsel- hersenen
	3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	950	7,6	Intern letsel- hersenen
	4	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	879	7,0	Fractuur- bovenste ledematen
	5	920.0	Contusie ter hoogte van het gezicht, schedel en hals	1	341	2,7	Contusie-gezicht
		813.2	Gesloten fracturen van het spaakbeen en/of ellepijp ter hoogte van de schacht	2	321	2,6	Fractuur- bovenste ledematen
	6	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	307	2,5	Fractuur- onderste ledematen
	8	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	287	2,3	Fractuur- onderste ledematen
	9	812.4	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van distale einde	2	285	2,3	Fractuur- bovenste ledematen
	10	873.4	Open wonde ter hoogte van het gezicht, zonder vermelding van complicaties	1	252	2,0	Open wonde- gezicht
16 tot 29 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	2144	6,6	Intern letsel- hersenen
	2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	2019	6,2	Intern letsel- hersenen
	3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	1815	5,6	Intern letsel- hersenen
	4	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	1091	3,4	Fractuur- bovenste ledematen
	5	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van schacht of ongespecificeerd deel dijbeen	3	984	3,0	Fractuur- onderste ledematen
	6	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	914	2,8	Fractuur- bovenste ledematen
	7	850.5	Hersenschudding met verlies van bewustzijn (niet verder gespecificeerd)	2	760	2,3	Intern letsel- hersenen
	8	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lumbale wervelzuil	2	671	2,1	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	9	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	651	2,0	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	10	805.2	Gesloten, dorsale fractuur van de wervelkolom	2	575	1,8	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
30 tot 59 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	2136	4,4	Intern letsel- hersenen
	2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	2074	4,3	Fractuur-romp
	3	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	2021	4,2	Fractuur- bovenste ledematen
	4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	1886	3,9	Intern letsel- hersenen
	5	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	1708	3,5	Fractuur- bovenste ledematen
	6	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	1680	3,5	Intern letsel- hersenen
	7	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	1527	3,2	Fractuur- onderste ledematen
	8	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	1100	2,3	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	9	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lumbale wervelzuil	2	992	2,1	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	10	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	932	1,9	Fractuur- bovenste ledematen

60+	1	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	1263	5,4	Fractuur-romp
	2	820.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	1134	4,8	Fractuur- onderste ledematen
	3	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	1043	4,5	Fractuur- bovenste ledematen
	4	820.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het trochanteric deel van de dijbeenhals	3	1006	4,3	Fractuur- onderste ledematen
	5	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	887	3,8	Fractuur-romp
	6	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	837	3,6	Fractuur- bovenste ledematen
	7	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	796	3,4	Fractuur- onderste ledematen
	8	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	700	3,0	Intern letsel- hersenen
	9	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	666	2,8	Intern letsel- hersenen
	10	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	564	2,4	Intern letsel- hersenen

Bijlage 7 Top 5 van ICD-9-CM codes per weggebruikerstype en leeftijdscategorie (2004-2011)

Type weggebruiker	Leeftijd	Nr	ICD-9-CM	Beschrijving	MAIS	N	%	Barell-matrix
Voetganger	0 tot 15 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	385	16,8	Intern letsel- hersenen
		2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	151	6,6	Intern letsel- hersenen
		3	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	144	6,3	Fractuur- onderste ledematen
		4	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	115	5,0	Intern letsel- hersenen
		5	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	97	4,2	Fractuur- onderste ledematen
	16 tot 29 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	103	7,1	Intern letsel- hersenen
		2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	95	6,6	Intern letsel- hersenen
		3	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	84	5,8	Fractuur- onderste ledematen
		4	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	66	4,6	Intern letsel- hersenen
		5	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	57	4,0	Fractuur- onderste ledematen
	30 tot 59 jaar	1	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	247	8,7	Fractuur- onderste ledematen
		2	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	141	5,0	Fractuur- onderste ledematen
		3	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	116	4,1	Intern letsel- hersenen
		4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	93	3,3	Intern letsel- hersenen
		5	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	84	3,0	Fractuur-romp
	60+	1	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	263	8,3	Fractuur- onderste ledematen
		2	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	150	4,7	Fractuur- bovenste ledematen
		3	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	126	4,0	Fractuur- bovenste ledematen
		4	808.4	Gesloten fractuur van pelvis, ter hoogte van ilium of ischium of meerdere pelvisbreuken	2-4	115	3,6	Fractuur-romp
		5	820.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	115	3,6	Fractuur- onderste ledematen
Fietser	0 tot 15 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	137 6	19,5	Intern letsel- hersenen
		2	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	778	11,0	Fractuur- bovenste ledematen
		3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	664	9,4	Intern letsel- hersenen
		4	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	579	8,2	Intern letsel- hersenen
		5	813.2	Gesloten fracturen van het spaakbeen en/of ellepijp ter hoogte van de schacht	2	288	4,1	Fractuur- bovenste ledematen
	16 tot 29 jaar	1	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	529	10,6	Intern letsel- hersenen
		2	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	397	8,0	Intern letsel- hersenen
		3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	357	7,2	Intern letsel- hersenen

	30 tot 59 jaar	4	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	289	5,8	Fractuur- bovenste ledematen
		5	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	247	5,0	Fractuur- bovenste ledematen
		1	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	970	7,8	Fractuur- bovenste ledematen
		2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	673	5,4	Intern letsel- hersenen
		3	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	609	4,9	Fractuur- bovenste ledematen
		4	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	515	4,1	Intern letsel- hersenen
		5	813.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het proximale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2-3	449	3,6	Fractuur- bovenste ledematen
	60+	1	820.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	870	7,8	Fractuur- onderste ledematen
		2	820.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het trochanteric deel van de dijbeenhals	3	745	6,7	Fractuur- onderste ledematen
		3	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	649	5,9	Fractuur- bovenste ledematen
		4	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	504	4,5	Fractuur- bovenste ledematen
		5	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	435	3,9	Fractuur-romp
Bestuurder gemot. voertuig	16 tot 29 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	728	8,5	Intern letsel- hersenen
		2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	573	6,7	Intern letsel- hersenen
		3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	501	5,8	Intern letsel- hersenen
		4	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	282	3,3	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
		5	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	248	2,9	Fractuur- onderste ledematen
	30 tot 59 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	815	6,7	Intern letsel- hersenen
		2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	662	5,5	Fractuur-romp
		3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	558	4,6	Intern letsel- hersenen
		4	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	500	4,1	Intern letsel- hersenen
		5	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	472	3,9	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	60+	1	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	440	13,0	Fractuur-romp
		2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	283	8,4	Fractuur-romp
		3	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	156	4,6	Intern letsel- hersenen
		4	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	136	4,0	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
		5	922.1	Contusie ter hoogte van de borstkas	5	134	4,0	Contusie-romp
	Leeftijd onbekend	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	1	25	11,7	Intern letsel- hersenen
		2	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	2	18	8,4	Intern letsel- hersenen
		3	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	15	7,0	Intern letsel- hersenen
		4	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	12	5,6	Fractuur- bovenste ledematen
		5	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	9	4,2	Fractuur- onderste ledematen
Passagier gemot.	0 tot 15jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	362	19,4	Intern letsel- hersenen
		2	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	138	7,4	Intern letsel- hersenen

voertuig		3	920.0	Contusie ter hoogte van het gezicht, schedel en hals	1	87	4,7	Contusie-gezicht
		4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	86	4,6	Intern letsel- hersenen
		5	873.4	Open wonde ter hoogte van het gezicht, zonder vermelding van complicaties	1	62	3,3	Open wonde-gezicht
	16 tot 29 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	224	7,1	Intern letsel- hersenen
		2	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	164	5,2	Intern letsel- hersenen
		3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	162	5,2	Intern letsel- hersenen
		4	805.4	Gesloten fractuur ter hoogte van de lumbale wervelzuil	2	133	4,2	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
		5	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	115	3,7	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
	30 tot 59 jaar	1	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	121	5,7	Intern letsel- hersenen
		2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	116	5,4	Fractuur-romp
		3	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	103	4,8	Fractuur-romp
		4	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	80	3,7	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
		5	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	78	3,6	Intern letsel- hersenen
	60+	1	807.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het sternum	2	145	9,3	Fractuur-romp
		2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	141	9,0	Fractuur-romp
		3	805.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de cervicale wervels zonder beschadiging van het ruggenmerg	2	61	3,9	Fractuur- Wervelzuil en ruggenmerg
		4	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	50	3,2	Fractuur- bovenste ledematen
		5	820.2	Gesloten fractuur ter hoogte van het trochanteric deel van de dijbeenhals	3	49	3,1	Fractuur- onderste ledematen
Bestuurder motor-/bromfiets	16 tot 29 jaar	1	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	429	5,6	Fractuur- bovenste ledematen
		2	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	369	4,8	Fractuur- onderste ledematen
		3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	366	4,8	Intern letsel- hersenen
		4	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	355	4,6	Intern letsel- hersenen
		5	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	295	3,8	Intern letsel- hersenen
	30 tot 59 jaar	1	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	560	5,5	Fractuur- bovenste ledematen
		2	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	539	5,3	Fractuur- onderste ledematen
		3	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	490	4,8	Fractuur- bovenste ledematen
		4	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	488	4,8	Fractuur-romp
		5	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	284	2,8	Fractuur- bovenste ledematen
	60+	1	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	83	8,1	Fractuur-romp
		2	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	62	6,1	Fractuur- bovenste ledematen
		3	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	42	4,1	Fractuur- onderste ledematen
		4	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	39	3,8	Fractuur- bovenste ledematen
		5	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	36	3,5	Fractuur- bovenste ledematen
	Leeftijd	1	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	28	7,6	Fractuur- bovenste ledematen

Passagier motor-/bromfiets	onbekend	2	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	28	7,6	Fractuur- onderste ledematen
		3	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	1	27	7,3	Intern letsel- hersenen
		4	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	2	22	6,0	Intern letsel- hersenen
		5	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	17	4,6	Intern letsel- hersenen
		1	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	16	9,8	Fractuur- onderste ledematen
	0 tot 15 jaar	2	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	14	8,6	Intern letsel- hersenen
		3	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	8	4,9	Intern letsel- hersenen
		4	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	7	4,3	Fractuur- bovenste ledematen
		5	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	7	4,3	Fractuur- onderste ledematen
		1	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	28	7,1	Intern letsel- hersenen
	16 tot 29 jaar	2	821.0	Gesloten fractuur ter hoogte van de schacht van het dijbeen	3	26	6,6	Fractuur- onderste ledematen
		3	850.0	Hersenschudding zonder verlies van bewustzijn	2	21	5,3	Intern letsel- hersenen
		4	823.2	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	2	19	4,8	Fractuur- onderste ledematen
		5	850.9	Hersenschudding, geen verdere opdeling gespecificeerd	2	17	4,3	Intern letsel- hersenen
		1	850.1	Hersenschudding met kort verlies van bewustzijn	1	16	4,5	Intern letsel- hersenen
	30 tot 59 jaar	2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	11	3,1	Fractuur- romp
		3	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	11	3,1	Fractuur- bovenste ledematen
		4	823.3	Open fractuur van het scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van de schacht	3	11	3,1	Fractuur- onderste ledematen
		5	813.4	Fractuur ter hoogte van het distale eind van het spaakbeen en/of ellepijp	2	9	2,5	Fractuur- bovenste ledematen
		1	823.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	3	5,1	Fractuur- onderste ledematen
	60+	2	807.0	Gesloten fractuur van de ribben	1-4	2	3,4	Fractuur- romp
		3	810.0	Gesloten fractuur ter hoogte van het sleutelbeen	2	2	3,4	Fractuur- bovenste ledematen
		4	812.0	Gesloten fractuur van opperarmbeen ter hoogte van proximale einde	2	2	3,4	Fractuur- bovenste ledematen
		5	820.0	Gesloten fractuur van scheenbeen en/of kuitbeen ter hoogte van proximale einde	2	2	3,4	Fractuur- onderste ledematen



Belgisch Instituut Voor de Verkeersveiligheid
Haachtsesteenweg 1405
1130 Brussel
info@bivv.be

Tel.: 02 244 15 11
Fax: 02 216 43 42