

Rapport nr. 2023-R-14-NL

## **Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers**

Analyse van Belgische ziekenhuisgegevens van 2005 t.e.m. 2020

|                            |                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rapportnummer              | 2022-R-14-NL                                                                                            |
| Wettelijk depot            | D/2022/0779/36                                                                                          |
| Opdrachtgever              | Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer                                                          |
| Publicatiedatum            | 13/07/2022                                                                                              |
| Auteurs                    | Lies Bouwen, Nina Nuytens, Heike Martensen                                                              |
| Review                     | Annelies Schoeters (Vias institute), Jean-François Gaillet (Vias institute),<br>Wendy Weijermars (SWOV) |
| Verantwoordelijke uitgever | Karin Genoe                                                                                             |

Inzichten of standpunten in dit rapport zijn niet noodzakelijk deze van de opdrachtgever.

Overname van informatie uit dit rapport is toegestaan mits expliciete bronvermelding:  
Bouwen, L., Nuytens, N., & Martensen, H. (2023). Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers – Analyse van Belgische ziekenhuisgegevens van 2005 t.e.m. 2020, Brussel: Vias institute

Ce rapport est également disponible en français.

This report includes a summary in English.

Vias institute dankt FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu voor het beschikbaar stellen van de Minimale Ziekenhuisgegevens.

# Inhoud

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabellen- en figurenlijst                                                | 4  |
| Terminologie                                                             | 6  |
| Samenvatting                                                             | 8  |
| Summary                                                                  | 10 |
| Inleiding                                                                | 12 |
| 1 Hoe worden verkeersgewonden gedefinieerd?                              | 13 |
| 1.1 Verkeersgewonden in de politiegegevens                               | 13 |
| 1.2 Verkeersgewonden in de ziekenhuisgegevens                            | 13 |
| 1.2.1 Minimale Ziekenhuis Gegevens                                       | 13 |
| 1.2.2 Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS)                            | 13 |
| 2 Gebruik van Belgische ziekenhuisgegevens                               | 15 |
| 2.1 Berekening op basis van ziekenhuisgegevens                           | 15 |
| 2.2 Toepassing van wegingsfactoren op slachtoffers in de politiegegevens | 16 |
| 3 Hoeveel verkeersgewonden werden gehospitaliseerd in België?            | 17 |
| 3.1 Aantal en evolutie                                                   | 17 |
| 3.2 Doelstellingen                                                       | 19 |
| 4 Wat zijn de kenmerken van gehospitaliseerde verkeersgewonden?          | 20 |
| 4.1 Verdeling naargelang verplaatsingswijze                              | 20 |
| 4.2 Verdeling naargelang leeftijd                                        | 20 |
| 4.3 Verdeling naargelang geslacht                                        | 20 |
| 4.4 MAIS3+ verkeersgewonden verder uitgelicht                            | 21 |
| 5 Welke letsels lopen gehospitaliseerde verkeersgewonden op?             | 24 |
| 5.1 Welke lichaamsdelen raken het vaakst gekwetst?                       | 24 |
| 5.2 Hoe ernstig zijn de meest voorkomende letsels?                       | 26 |
| 5.3 MAIS3+ verkeersgewonden verder uitgelicht                            | 28 |
| 5.3.1 Letselverdeling naargelang verplaatsingswijze en type ongeval      | 28 |
| 5.3.2 Letselverdeling naargelang leeftijd                                | 30 |
| 5.3.3 Letselverdeling naargelang geslacht                                | 31 |
| 6 Hoe verschillen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens?           | 33 |
| 6.1 Aantal verkeersgewonden                                              | 33 |
| 6.2 Vergelijking volgens verplaatsingswijze                              | 35 |
| 6.3 Vergelijking volgens leeftijd                                        | 36 |
| 7 Conclusies en aanbevelingen                                            | 37 |
| 7.1 Gehospitaliseerde verkeersgewonden in België                         | 37 |
| 7.2 Vergelijking ziekenhuisgegevens en politiegegevens                   | 37 |
| 7.3 Aanbevelingen                                                        | 37 |
| 8 Verdere bronnen van informatie                                         | 39 |
| Referenties                                                              | 40 |
| Bijlage                                                                  | 42 |

# Tabellen- en figurenlijst

|                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. De zes niveaus van de (M)AIS-ernstschaal.....                                                                                                                                                                            | 14 |
| Figuur 1. Aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score (2005-2020). ....                                                                                                                                      | 17 |
| Figuur 2. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score per verplaatsingswijze (2019). ....                                                                                                  | 18 |
| Figuur 3. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score per leeftijdscategorie (2019). ....                                                                                                  | 18 |
| Figuur 4. Evolutie van het aantal MAIS3+ gewonden en doelstellingen op lange termijn (referentiejaar 2019). ....                                                                                                                  | 19 |
| Figuur 5. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens verplaatsingswijze (2019). ....                                                                                                           | 20 |
| Figuur 6. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens leeftijdscategorie (2019). ....                                                                                                           | 20 |
| Figuur 7. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens geslacht (2019). ....                                                                                                                     | 21 |
| Figuur 8. Evolutie van het aantal en de verdeling van MAIS3+ verkeersgewonden per verplaatsingswijze (2016-2020). ....                                                                                                            | 21 |
| Figuur 9. Aandeel van elke verplaatsingswijze in het totaal aantal MAIS3+ verkeersgewonden per leeftijdscategorie (2019). ....                                                                                                    | 22 |
| Figuur 10. Verdeling van het aantal MAIS3+ verkeersgewonden volgens weggebruikerstype en opponent (2019). ....                                                                                                                    | 23 |
| Figuur 11. Verdeling van letsels overheen de lichaamsregio's bij alle gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020). ....                                                                                                        | 24 |
| Figuur 12. Vergelijking letselverdeling tussen gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden (2016-2020). ....                                                                                                                     | 25 |
| Figuur 13. Frequentie* en ernst van de top 10 meest voorkomende letsels van gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020). ....                                                                                                  | 26 |
| Figuur 14. Ernst en frequentie van de top 10 meest ernstige letsels* van gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020). ....                                                                                                     | 27 |
| Figuur 15. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ verkeersgewonden per verplaatsingswijze (2016-2020). ....                                                                                                                       | 28 |
| Figuur 16. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietser naargelang betrokkenheid van een gemotoriseerd voertuig* (2016-2020). ....                                                                                              | 29 |
| Figuur 17. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ gemotoriseerde tweewielers naargelang type ongeval* (2016-2020). ....                                                                                                           | 30 |
| Figuur 18. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietsers naargelang leeftijd (2016-2020). ....                                                                                                                                  | 31 |
| Figuur 19. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietsers en gemotoriseerde tweewielers naargelang geslacht (2016-2020). ....                                                                                                    | 32 |
| Figuur 20. Evolutie van het aantal gehospitaliseerde gewonden en zwaargewonden (linkse as) en de gewondenratio (rechtse as) (2011-2020). ....                                                                                     | 33 |
| Figuur 21. Index van het aantal verkeersgewonden en verkeersdoden 2011-2020: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2011 = index 100). ....                                                                      | 34 |
| Figuur 22. Vergelijking tussen het aantal gehospitaliseerde gewonden en het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie (linkse as) met de corresponderende gewondenratio (rechtse as) per verplaatsingswijze (2019). .... | 35 |
| Figuur 23. Verdeling van het aantal gewonden volgens verplaatsingswijze: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2019). ....                                                                                      | 35 |
| Figuur 24. Vergelijking tussen het aantal gehospitaliseerde gewonden en het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie (linkse as) met de corresponderende gewondenratio (rechtse as) per leeftijdscategorie (2019). .... | 36 |
| Figuur 25. Verdeling van het aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2019). ....                                                                                      | 36 |
| Figuur 26. Opbouw van een ICD-9 E-code .....                                                                                                                                                                                      | 42 |
| Figuur 27. Opbouw van een ICD-10 V-code .....                                                                                                                                                                                     | 42 |
| Figuur 28. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers en gemotoriseerd voertuigen naargelang type ongeval* (2016-2020). ....                                                                                              | 43 |

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 29. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers, gemotoriseerde tweewielers en gemotoriseerde voertuigen naargelang leeftijd (2016-2020). ..... | 44 |
| Figuur 30. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers en gemotoriseerde voertuigen naargelang geslacht (2016-2020). .....                             | 45 |

# Terminologie

## **AIS**

Afkorting voor Abbreviated Injury Scale. Een codeersysteem om de ernst van verwondingen te beschrijven en te classificeren. AIS-scores liggen tussen 1 (licht letsel) en 6 (momenteel onbehandelbaar) en worden afgeleid uit de medische diagnoses van de patiënt.

## **Fietser**

Een fietser wordt in de ziekenhuisgegevens gedefinieerd als eenieder die rijdt met een voertuig dat wordt aangedreven door niet-gemotoriseerde pedalen. Hieronder beschouwen we klassieke fietsen en elektrische fietsen.

## **Gehospitaliseerde verkeersgewonden**

Alle gewonden die minstens één nacht in een ziekenhuis worden opgenomen. Het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden wordt afgeleid uit de ziekenhuisgegevens.

## **Gemotoriseerde tweewieler**

Onder gemotoriseerde tweewielers vallen bromfietsen, motorfietsen en gemotoriseerde fietsen (inclusief speed pedelecs).

## **Gemotoriseerd voertuig**

Onder gemotoriseerde voertuigen vallen personenwagens, pick-up trucks, bestelwagens, vrachtwagens en bussen.

## **ICD**

Afkorting voor International Classification of Diseases. De ICD werd ontwikkeld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en is een wereldwijd gebruikt classificatiesysteem voor medische diagnoses. Elke pathologie, aandoening of letsel kan via een specifieke ICD-code worden genoteerd. Ook de oorzaak van het letsel wordt via een specifieke ICD-code geregistreerd, binnen ICD-10 zijn dit de V-, W-, X- en Y-codes.

## **ICD-9**

De 9<sup>de</sup> editie van ICD. In de Belgische ziekenhuisgegevens werd deze versie gebruikt tot 2015.

## **ICD-10**

De 10<sup>de</sup> editie van ICD. In 2015 werd in de Belgische ziekenhuisgegevens overgeschakeld van ICD-9 naar ICD-10.

## **MAIS**

Afkorting voor Maximum Abbreviated Injury Scale. MAIS is een wereldwijd gebruikte schaal om de totale ernst van alle letsels van een gewonde persoon in één cijfer te vatten. De MAIS-score van een persoon stemt overeen met de AIS-score van het meest ernstige letsel.

## **MAIS3+**

Alle gehospitaliseerde verkeersgewonden met minstens één letsel met een AIS score van 3 of meer. MAIS3+ is het nieuwe criterium voor ernstig gewonden voorgesteld door de Europese Commissie en wordt afgeleid uit de ziekenhuisgegevens.

## **MZG**

Afkorting voor Minimale Ziekenhuisgegevens. MZG worden in België geregistreerd in alle algemene ziekenhuizen voor alle klassieke hospitalisaties, (chirurgische) daghospitalisaties, ambulante spoedgevallen, langdurige verblijven met een eerste, tussentijdse of een laatste registratie, en volledig psychiatrische verblijven. De gegevens zijn gepseudonimiseerd en worden gecentraliseerd door de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

## **Politiegegevens**

Dit zijn de letselongevallenstatistieken die gebaseerd zijn op de registratie van letselongevallen door de lokale en federale politie. Deze gegevens worden door de Algemene Directie Statistiek van Statbel (Statistics Belgium) bewerkt en gepubliceerd.

**Zwaargewonden**

Alle verkeersgewonden die minstens 24 uur in een ziekenhuis worden opgenomen. Deze definitie wordt gehanteerd binnen de politiegegevens.

**V-, W-, X- en Y-codes**

Binnen ICD-10 worden V-, W-, X- en Y-codes gebruikt om de externe oorzaak van letsels te registreren. V-codes wijzen op een transportongeval.

**Verkeersdoden**

Alle verkeersslachtoffers die binnen de 30 dagen na het ongeval overlijden aan de gevolgen ervan.

**Voetganger**

Weggebruikers die te voet gaan of zich voortbewegen aan de hand van een voetgangerstransportmiddel zoals een rolstoel, rolschaatsen of step.

# Samenvatting

Verkeersveiligheid wordt doorgaans gemeten aan de hand van het aantal verkeersdoden. Verkeersongevallen veroorzaken echter ook tal van verwondingen. In België zijn er zo voor elk verloren mensenleven in het verkeer nog eens zes personen met ernstige letsels. In het algemeen zijn er twee informatiebronnen over verkeersgewonden beschikbaar: politiegegevens en ziekenhuisgegevens. Deze studie bevat een analyse van het aantal verkeersgewonden in de ziekenhuisgegevens.

## Gebruik van Belgische ziekenhuisgegevens

De Belgische ziekenhuisgegevens bevatten administratieve en medische gegevens over alle personen die worden opgenomen in een Belgisch ziekenhuis. De letselernst van verwondingen wordt bepaald aan de hand van de medische diagnoses van een patiënt. Binnen deze studie maken we hiervoor gebruik van de *Abbreviated Injury Scale* (AIS) en de *Maximum Abbreviated Injury Scale* (MAIS). AIS is een wereldwijd gebruikt classificatiesysteem om de ernst van letsels uit te drukken op een schaal van 1 (lichte verwondingen) tot 6 (onbehandelbare verwondingen). Aangezien een persoon meer dan één letsel kan oplopen, is de MAIS-score gelijk aan de ernstscore van het meest ernstige letsel. Een ernstige verkeersgewonde wordt gedefinieerd als een verkeersslachtoffer met een MAIS-score van 3 of meer (MAIS3+).

Om het aantal MAIS3+ verkeersgewonden te berekenen voor België, doen we beroep op de praktische richtlijnen neergeschreven in het Europese SafetyCube project. Het aantal MAIS3+ verkeersgewonden kan rechtstreeks uit de ziekenhuisgegevens worden afgeleid voor de periodes 2005-2014 en 2016-2020. Door een wijziging in de registratiepraktijk van ziekenhuizen zijn er voor 2015 geen ziekenhuisgegevens beschikbaar. Voor dit jaar wordt het aantal MAIS3+ gewonden berekend aan de hand van wegingsfactoren toegepast op het aantal slachtoffers in de politiegegevens. Bij het beschrijven van de resultaten wordt telkens 2019 als referentiejaar genomen in de plaats van 2020. Het jaar 2020 was immers een ongewoon jaar wat betreft mobiliteit en verkeersveiligheid.

## Gehospitaliseerde verkeersgewonden in België

In 2019 werden bijna 14.500 verkeersslachtoffers gehospitaliseerd. Dit is een daling van 21% ten opzichte van 2005. Ongeveer 26% van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers liepen ernstige verwondingen op (MAIS3+). Bepaalde weggebruikerscategorieën hebben vaker een ernstig letsel wanneer zij worden gehospitaliseerd. Dit is het geval voor gemotoriseerde tweewielers, voetgangers, 18- tot 24-jarigen en 65-plussers. De letsels van fietsers, inzittenden van gemotoriseerde voertuigen en 0- tot 17-jarigen zijn bij hospitalisatie minder ernstig dan gemiddeld. Desondanks zijn er geen grote verschillen merkbaar tussen alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers en MAIS3+ gewonden. Zo vormen fietsers, ondanks hun gemiddeld lagere ernst, door hun grote aantal zowel binnen alle gehospitaliseerden als binnen MAIS3+ de grootste groep gewonden. Verder zijn gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden vooral van een oudere leeftijd en gaat het vaker om mannen dan om vrouwen.

Een meer diepgaande analyse van MAIS3+ verkeersgewonden toont dat het aantal MAIS3+ fietsers de laatste jaren is toegenomen, en dit terwijl het aantal MAIS3+ gewonden bij de andere weggebruikers net daalde. In 2019 vertegenwoordigden fietsers bijna de helft van alle MAIS3+ verkeersgewonden. Dit aandeel verschilt naargelang de leeftijdscategorie. Zo geraken vooral de jongste en de oudste weggebruikers vaak ernstig gewond als fietser. De middelste leeftijdsgroepen zijn voornamelijk inzittenden van een gemotoriseerd voertuig. Wat betreft de opponent, raken voetgangers, bestuurders van gemotoriseerde tweewielers en inzittenden van gemotoriseerde voertuigen voornamelijk ernstig gewond na een botsing met een gemotoriseerd voertuig. Ernstig gewonde fietsers zijn opvallend vaak betrokken bij een eenzijdig ongeval, bij minstens de helft is er geen sprake van een opponent.

## Letsels van verkeersgewonden

De meest voorkomende letsels bij gehospitaliseerde verkeersgewonden zijn fracturen aan de bovenste ledematen (27%), interne hersenletsels (25%) en fracturen aan de onderste ledematen (22%). Niet alle letsels zijn echter even ernstig. Bij fracturen aan de bovenste ledematen gaat het in 98% van de gevallen om een letsel met een lichte tot matige ernst. Het zijn vooral letsels aan het hoofd, de heup en bovenbenen, en de borst die een hogere ernstscore hebben en ook het meeste voorkomen bij MAIS3+ verkeersgewonden.

Welke lichaamsregio's vaak ernstig gekwetst worden, hangt samen met de vervoerswijze van zowel de gewonde als van de opponent, alsook van de leeftijd en het geslacht van de gewonde.

- *Vervoerswijze gewonde*: Ernstige letsels aan het hoofd zijn frequenter bij voetgangers en fietsers, terwijl gemotoriseerde tweewielers en inzittenden van een gemotoriseerd voertuig in verhouding vaker een ernstig letsel aan de borst oplopen. Ernstige letsels aan de bovenbenen (inclusief heupen) komen dan weer aanzienlijk vaker voor bij MAIS3+ fietsers dan bij andere MAIS3+ weggebruikers.
- *Vervoerswijze opponent*: Een fietser wordt vaker getroffen aan het hoofd wanneer er sprake was van een gemotoriseerde opponent dan wanneer de fietser in botsing kwam met een andere fietser of zelf ten val kwam. Letsels aan de bovenbenen komen bij fietsers vaker voor in niet-gemotoriseerde ongevallen. Gemotoriseerde tweewielers lopen vaker een letsel op aan de borst in eenzijdige ongevallen en aan de onderste ledematen (boven- én onderbenen) in ongevallen met andere weggebruikers.
- *Leeftijd*: Oudere voetgangers en fietsers lopen vaker ernstige verwondingen op aan de heupen en de bovenbenen terwijl ernstige hoofdletsels frequenter voorkomen bij jonge fietsers alsook bij jonge inzittenden van een gemotoriseerd voertuig.
- *Geslacht*: Voor alle vervoerswijzen valt het op dat mannen vaker gekwetst raken aan de borst. Bij fietsers en gemotoriseerde tweewielers doen letsels aan het hoofd en de bovenbenen zich vaker voor bij vrouwen dan bij mannen.

## Vergelijking tussen ziekenhuisgegevens en politiegegevens

De verkeersongevallengegevens geregistreerd door de politie vormen vanouds de meest gebruikte informatiebron over verkeersongevallen in België. De politie wordt echter niet altijd op de hoogte gebracht van een ongeval waardoor deze gegevensbron gekenmerkt wordt door een zekere graad van onderregistratie. Bovendien is het voor de politie niet altijd evident om te oordelen over de aard en ernst van de letsels. Om die reden is het belangrijk om ook andere bronnen van informatie te raadplegen, zoals de ziekenhuisgegevens.

Binnen de huidige studie hebben we deze twee informatiebronnen met elkaar vergeleken aan de hand van de verhouding tussen het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden (minstens één ziekenhuisovernachting) en het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie (minstens 24 uur gehospitaliseerd). Deze twee omschrijvingen sluiten nauw bij elkaar aan waardoor ze min of meer dezelfde groep gewonden bestrijken. In 2019 bedroeg deze verhouding 4,0 wat betekent dat er voor elke zwaargewonde die door de politie wordt geregistreerd, 4 gewonden worden opgenomen in een ziekenhuis. Deze verhouding is beduidend groter voor fietsers (6,9), 0- tot 17-jarigen (5,3) en 65-plussers (5,5).

Bovendien zijn ook de trends met betrekking tot het aantal gewonden verschillend naargelang de geraadpleegde gegevensbron. Het aantal zwaargewonden in de politiegegevens kende tussen 2011-2019 een sterkere daling (-27%) dan het aantal gehospitaliseerde gewonden in de ziekenhuisgegevens (-10%). De keuze van informatiebron heeft dus belangrijke gevolgen voor het trekken van conclusies over de huidige verkeersveiligheid in België en het formuleren van beleidsprioriteiten.

## Aanbevelingen

Op basis van de resultaten in deze studie kunnen enkele aanbevelingen geformuleerd worden in verband met gegevensverzameling en rapportering van verkeersgewonden, en verder onderzoek:

- *Gegevensverzameling*: Om tot een zo correct mogelijke schatting van het aantal ernstige verkeersgewonden te komen, is het aangewezen om naast de politiegegevens ook de ziekenhuisgegevens te raadplegen. De meest optimale methode bestaat erin een link te creëren tussen deze twee gegevensbronnen zodat informatie over het type letsel en de letselernst rechtstreeks gekoppeld kan worden aan de ongevalskenmerken zoals geregistreerd in de politiegegevens.
- *Rapportering verkeersgewonden*: Het aantal MAIS3+ verkeersgewonden moet jaarlijks berekend worden, enerzijds om te voldoen aan de rapporteringsvraag van de Europese Commissie en anderzijds om de vooruitgang in België in het halen van de Valletta doelstelling (halvering van het aantal ernstige verkeersgewonden tegen 2030) op te volgen. Vias institute zal deze berekeningen jaarlijks uitvoeren en publiceren in het statistische rapport over verkeersongevallen in België.
- *Verder onderzoek*: (i) Op basis van dieptestudies naar de oorzaken en ongevalsmechanismen van ernstige letsels kunnen meer gerichte maatregelen voor het voorkomen en reduceren van ernstige letsels gedefinieerd worden. (ii) Letselpatronen zouden in meer detail kunnen worden bestudeerd voor elke vervoerswijze, met inbegrip van opkomende vervoerswijzen (bv. micromobiliteit). (iii) In een vervolgonderzoek kan worden onderzocht welke factoren het verschil tussen de ziekenhuisgegevens en politiegegevens verklaren.

# Summary

Road safety is usually monitored in terms of the number of road traffic fatalities. However, road crashes also cause numerous non-fatal injuries: in Belgium, for every life lost, another six people are seriously injured. Generally, there are two main sources of information on road traffic injuries: police crash data and hospital data. This study contains an analysis of the number of road traffic injuries using hospital data.

## Use of Belgian hospital data

The Belgian hospital data contain administrative and medical data on all people admitted to a Belgian hospital. In this study, we use the Abbreviated Injury Scale (AIS) and the Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) to derive the injury severity from the medical diagnosis of a patient. AIS is a globally accepted trauma classification of injuries which ranks the severity of injuries on a scale from 1 (minor injuries) to 6 (non-treatable injuries). As one person can have more than one injury, the MAIS-score is the severity score of the most serious injury. A serious traffic injury is defined as a traffic casualty with a MAIS-score of 3 or more (MAIS3+).

To calculate the number of MAIS3+ traffic injuries for Belgium, we rely on the practical guidelines laid down in the European SafetyCube project. The number of MAIS3+ traffic injuries can be derived directly from the hospital data for the periods 2005-2014 and 2016-2020. Due to a change in hospital registration practices, no hospital data is available for 2015. For this year, the number of MAIS3+ casualties is obtained by applying weighting factors to the number of casualties in the police crash data. For the descriptive analysis, 2019 is taken as the reference year instead of 2020 as the latter was an unusual year in terms of mobility and road safety and might therefore give a distorted picture of the general trends in road safety.

## Hospitalised road traffic casualties in Belgium

In 2019, almost 14.500 traffic casualties were hospitalised, a decrease of 21% compared to 2005. About 26% of all hospitalised traffic casualties suffered serious injuries (MAIS3+), although certain road users are more often seriously injured when hospitalised than others. This is the case for powered two-wheelers, pedestrians, 18-64 year-olds and people over 65. The injuries of hospitalised cyclists, occupants of motorised vehicles and 0-17 year-olds are less serious than average. Nevertheless, there are no major differences between the composition of all hospitalised traffic casualties and that of MAIS3+ injured. Due to their large number, cyclists form the largest group of injured within both all hospitalised casualties and MAIS3+, despite having less severe injuries on average. Furthermore, both hospitalised and MAIS3+ casualties are mostly of an older age and are more often men than women.

A more in-depth analysis of MAIS3+ traffic injuries shows that the number of MAIS3+ cyclists has increased in recent years, while the number of MAIS3+ injuries among other road users has decreased. In 2019, cyclists represented almost half of all MAIS3+ traffic injuries, though this share differs according to the age category. Cyclists in the youngest and oldest age ranges are particularly subject to serious injuries. Serious injuries in the middle age groups are mainly occupants of a motorised vehicle. Regarding the type of opponent, pedestrians, PTWs, and occupants of motorised vehicles are mainly seriously injured after a collision with a motorised vehicle. Seriously injured cyclists are remarkably often involved in a one-sided accident, for at least half of them there was no other road user involved in the collision.

## Injury patterns of road traffic injuries

The most common injuries among hospitalised traffic casualties are fractures of the upper extremities (27%), internal brain injuries (25%), and fractures of the lower extremities (22%). However, not all injuries are equally severe. Fractures of the upper extremities are in 98% of cases injuries of a mild to moderate severity. Injuries to the head, hip and thigh, and chest have a higher severity score and are also the most frequent injuries among MAIS3+ casualties.

Which body regions are often seriously injured also depends on the mode of transport of both the injured party and the opponent, as well as on the age and gender of the injured party.

- *Transport mode of injured person:* Serious head injuries occur more frequently among pedestrians and cyclists, while PTWs and occupants of motorised vehicles more often sustain a serious injury to the chest. Serious injuries to the upper legs (including hips) are significantly more frequent among MAIS3+ cyclists than among other road users.

- *Transport mode of opponent:* Cyclists are more frequently injured to the head in a crash with a motorised opponent than when they collide with another cyclist or fall down themselves. Non-motorised cycling crashes cause more injuries to the upper leg than motorised crashes. PTWs more often sustain injuries to the chest in single vehicle accidents, and to the lower extremities (both upper and lower legs) in multilateral accidents.
- *Age:* Older pedestrians and cyclists sustain more severe injuries to the hips and upper legs, whereas head injuries are more frequent among younger cyclists and occupants of motorised vehicles.
- *Gender:* Across all transport modes, it is notable that men are more likely to get injured to the chest. For cyclists and PTWs in particular, injuries to the head and upper legs occur more frequently among women than among men.

### Comparison between hospital data and police crash data

The police crash data have always been the most used information source on traffic accidents in Belgium. However, as the police are not always alerted to an accident, this data source is characterised by a certain degree of underreporting. Moreover, it is not always evident for the police, who are not medically trained, to judge the nature and severity of the injuries. For this reason, it is important to consult other sources of information, such as hospital data.

Within the present study, we have compared these two information sources by means of the ratio between the number of hospitalised traffic injuries in the hospital data (hospitalised for at least one night) and the number of seriously injured casualties registered by the police (hospitalised for at least 24 hours). These two definitions are closely related and therefore cover more or less the same group of injuries. In 2019, this ratio was equal to 4.0 meaning that for every serious injury registered by the police, 4 casualties were admitted to a hospital. This ratio is significantly higher for cyclists (6.9), 0-17 year-olds (5.3) and people over 65 (5.5).

Furthermore, the trend in the number of injuries also differs depending on the data source consulted. The number of serious injuries in the police crash data showed a stronger decline between 2011 and 2019 (-27%) than the number of hospitalised traffic casualties in the hospital data (-10%). Therefore, the choice of information source on road traffic injuries impacts greatly the conclusions drawn about current road safety in Belgium and the formulation of policy priorities.

### Recommendations

Based on the results of this study, several recommendations can be made concerning data collection and reporting, and further research:

- *Data collection:* To obtain an accurate estimate of the number of seriously injured road traffic casualties, it is advisable to consult both police crash data and hospital data. The most preferred method of collecting injury data is by creating a link between these two data sources. This way, information on the type and severity of injuries present in the hospital data can be directly linked to the characteristics of the accident recorded in the police crash data.
- *Reporting on traffic injuries:* The number of MAIS3+ traffic injuries should be calculated annually to meet the reporting requirements of the European Commission and to monitor the progress in Belgium in reaching the Valletta target of halving the number of serious traffic injuries by 2030. Vias institute will carry out these calculations each year and publish them in the annual statistical report on traffic accidents in Belgium.
- *Further research:* (i) On the basis of in-depth studies into the causes and mechanisms of serious injuries, more targeted measures for the prevention and reduction of serious injuries can be defined. (ii) Injury patterns could be studied in more detail for each transport mode, including emerging transport modes (e.g. micro-mobility). (iii) A follow-up study could examine the factors that explain the difference between hospital and police crash data.

# Inleiding

Het aantal verkeersdoden is de meest gebruikte verkeersveiligheidsindicator. Verkeersongevallen veroorzaken echter ook tal van verwondingen. Zo zal blijken uit de huidige studie dat in België voor elk verloren mensenleven in het verkeer nog eens zes personen ernstige letsels oplopen met langdurige negatieve gezondheidsgevolgen. Wegens hun grote aantal en de ingrijpende gevolgen voor de gezondheid, wordt steeds meer en meer ook het aantal ernstig gewonden gebruikt als aanvullende verkeersveiligheidsindicator. Binnen het Europese *Road Safety Policy Framework 2021-2030* werd bijvoorbeeld voor het eerst een nieuwe doelstelling opgenomen om, naast het aantal doden, ook het aantal ernstig gewonden te halveren tegen 2030 (Council of the European Union, 2017).

In deze studie presenteren we een analyse van de Belgische ziekenhuisgegevens om een beter inzicht te krijgen in het aantal ernstig gewonden op de Belgische wegen. In het eerst hoofdstuk wordt een bondig overzicht gegeven van de twee belangrijkste gegevensbronnen over verkeersgewonden: de politiegegevens en de ziekenhuisgegevens. Verder wordt uitgelegd hoe de ziekenhuisgegevens aangewend kunnen worden om verkeersgewonden te analyseren. Belangrijke begrippen hierbij zijn de *Abbreviated Injury Scale* (AIS) en de *Maximum Abbreviated Injury Scale* (MAIS), twee maatstaven voor de ernst van letsels. Hoe deze twee ernstscales afgeleid kunnen worden uit de ziekenhuisgegevens wordt verder uiteengezet in hoofdstuk 2. In de daarop volgende hoofdstukken worden de studieresultaten gepresenteerd: hoeveel verkeersgewonden werden gehospitaliseerd en hoeveel hiervan liepen ernstige letsels op (hoofdstuk 3), wat zijn de kenmerken van deze gewonden (hoofdstuk 4) en welke letsels liepen zij op (hoofdstuk 5). Naast een algemene beschrijving van alle gehospitaliseerde gewonden, wordt in elk hoofdstuk een apart deel gewijd aan een meer diepgaande analyse van ernstig gewonden, gedefinieerd als MAIS3+ gewonden. Hierna wordt in het laatste hoofdstuk (hoofdstuk 6) een vergelijking gemaakt tussen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens. Hierin wordt bekeken hoe het aantal gewonden in beide gegevensbronnen zich tot elkaar verhouden en welke implicaties de keuze van gegevensbron heeft voor besluiten over verkeersveiligheid. Tot slot sluit het rapport af met de belangrijkste conclusies en enkele aanbevelingen die op basis van de resultaten van deze studie geformuleerd kunnen worden.

# 1 Hoe worden verkeersgewonden gedefinieerd?

In het algemeen zijn er twee informatiebronnen over verkeersgewonden beschikbaar: politiegegevens en ziekenhuisgegevens. Naargelang de bron worden verkeersgewonden op een andere manier ingedeeld. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de karakteristieken van elke gegevensbron en de gehanteerde definities. In het laatste hoofdstuk worden beide gegevensbronnen met elkaar vergeleken.

## 1.1 Verkeersgewonden in de politiegegevens

Onder politiegegevens verstaan we de verkeersongevallengegevens die gebaseerd zijn op de ongevallenregistratie door de lokale en federale politie. Deze gegevens worden door de Algemene Directie Statistiek van Statbel (Statistics Belgium) bewerkt en gepubliceerd en vormen vanouds de meest gebruikte bron van informatie over verkeersongevallen. Binnen deze gegevens worden verkeersslachtoffers ingedeeld in drie groepen: doden 30 dagen, zwaargewonden en lichtgewonden. Een verkeersdode is elke persoon die ter plaatse of binnen 30 dagen na het ongeval overlijdt ten gevolge van de opgelopen verwondingen. Een zwaargewonde wordt gedefinieerd als een gewonde die minstens 24 uur in een ziekenhuis wordt opgenomen. Lichtgewonden zijn dan alle andere gewonden op wie de twee voorgaande definities niet van toepassing zijn.

De politiegegevens bevatten zeer gedetailleerde informatie over de omstandigheden van een verkeersongeval. Desondanks zijn deze gegevens niet volledig. Sommige ongevallen worden immers niet geregistreerd omdat de politie niet op de hoogte werd gebracht. Dit is vaak het geval wanneer er geen tegenpartij was, niemand ernstig gewond geraakte, of wanneer de betrokken partijen een onderhandse schikking hebben getroffen (Lammar, 2006). Het aantal gewonden in de politiegegevens is bijgevolg een onderschatting van het werkelijke aantal.

De informatie in deze databank is bovendien hoofdzakelijk gebaseerd op de vaststellingen door de politie op de plaats van het ongeval. Het is op dat moment en zonder medische informatie echter niet evident om te oordelen over de aard van het letsel of de behandelingstermijn bij opname in het ziekenhuis. Veel levensbedreigende verwondingen, zoals letsels aan inwendige organen, kunnen niet ter plaatse worden waargenomen en vereisen een klinische diagnose in het ziekenhuis.

## 1.2 Verkeersgewonden in de ziekenhuisgegevens

### 1.2.1 Minimale Ziekenhuis Gegevens

De ziekenhuizen in België zijn verplicht om administratieve, medische en verpleegkundige gegevens van patiënten te verzamelen en te registreren. Al deze gegevens worden in anonieme vorm gecentraliseerd door de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu in een aparte databank: de Minimale Ziekenhuis Gegevens (MZG) (FOD Volksgezondheid, 2019). Uit deze gegevens kunnen ook verkeersgewonden afgeleid worden. Verkeersgewonden worden op basis van ziekenhuisgegevens doorgaans ingedeeld op basis van de ernst van hun letsels. Er bestaan verschillende ernstschalen om deze ernst uit de medische diagnoses af te leiden. De meest bekende en wereldwijd meest gebruikte ernstschalen zijn de Abbreviated Injury Scale (AIS) en de Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS).

### 1.2.2 Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS)

De *Abbreviated Injury Scale* (AIS) is een medisch scoresysteem dat ontwikkeld werd door de *Association for the Advancement of Automotive Medicine* (AAAM). De schaal wordt wereldwijd gebruikt om verwondingen te beschrijven en de ernst ervan te rangschikken op een ordinale schaal van 1 (lichte verwondingen) tot 6 (onbehandelbare verwondingen) (Tabel 1). Een welbepaalde AIS-score van een letsel verwijst doorgaans naar de kans om te overlijden door dit letsel. Naast de kans op overlijden worden ook andere dimensies opgenomen in de beoordeling van de letselernst zoals de duur van de behandeling, het risico op een blijvend letsel en de impact op de levenskwaliteit (Gennarelli & Wodzin, 2008). Vaak heeft een verkeersgewonde meer dan één verwonding. De *Maximum Abbreviated Injury Scale* (MAIS) is dan de maximale AIS-score van alle letsels van die persoon.

De Europese Commissie heeft in 2013 aan de lidstaten voorgesteld om te werken met een nieuw criterium voor ernstig gewonden op basis van de MAIS schaal. De nieuwe definitie van een ernstige verkeersgewonde werd vastgelegd als een verkeersslachtoffer met een MAIS-score van 3 of meer (MAIS3+) (European Commission, 2013). Dit zijn dus alle gewonden met minstens één letsel met een AIS-score van minstens 3 (Tabel 1). Deze nieuwe definitie zou moeten leiden tot een beter begrip van het aantal ernstig gewonden en tot een harmonisatie tussen de verschillende Europese landen wat betreft de definitie van een zwaargewonde.

**Tabel 1. De zes niveaus van de (M)AIS-ernstschaal.**

|               | (M)AIS-score | Engelse benaming                | Nederlandse vertaling               |
|---------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| <b>MAIS2-</b> | 1            | Minor                           | Licht                               |
|               | 2            | Moderate                        | Matig                               |
| <b>MAIS3+</b> | 3            | Serious                         | Ernstig                             |
|               | 4            | Severe                          | Zeer ernstig                        |
|               | 5            | Critical                        | Kritisch                            |
|               | 6            | Maximal (currently untreatable) | Maximaal (momenteel onbehandelbaar) |

Bron: Gennarelli & Wodzin (2008)

Aangezien de MAIS definitie gebaseerd is op medische gegevens, is het risico op een verkeerde inschatting van de ernst aanzienlijk beperkt. Bovendien zijn ziekenhuisgegevens doorgaans minder onderhevig aan onderregistratie. Desondanks zijn ook de ziekenhuisgegevens niet volledig en kunnen ze een onderschatting geven van het werkelijke aantal (ernstige) verkeersgewonden. Niet alle verkeersslachtoffers gaan immers naar een ziekenhuis na een verkeersongeval. Bovendien is de informatie gerelateerd aan het ongeval die vervat zit in de ziekenhuisgegevens beperkt in vergelijking met de politiegegevens. De ideale methode om het aantal MAIS3+ verkeersgewonden te berekenen en te analyseren is dus via een koppeling van de politiegegevens en de ziekenhuisgegevens (European Commission, 2013; Pérez et al., 2016).

## 2 Gebruik van Belgische ziekenhuisgegevens

Het Europese SafetyCube project definieert praktische richtlijnen voor het registreren en monitoren van MAIS3+ verkeersslachtoffers (Pérez et al., 2016). Concreet werden er drie methodes uitgewerkt die telkens op de één of andere manier gebruik maken van ziekenhuisgegevens:

1. koppeling van politie- en ziekenhuisgegevens;
2. berekening op basis van ziekenhuisgegevens;
3. toepassing van wegingsfactoren op slachtoffers in de politiegegevens.

Een koppeling tussen politie- en ziekenhuisgegevens (methode 1) levert de meest volledige set van informatie op over verkeersletsels en wordt beschouwd als de voorkeursmethode voor gegevensverzameling. Momenteel bestaat er in België nog geen dergelijke koppeling. Bijgevolg doen we voornamelijk beroep op de tweede methode. Deze houdt in dat we rechtstreeks uit de MZG het aantal MAIS3+ verkeersgewonden afleiden. Enkel voor 2015 moet de derde methode toegepast worden. Voor dit jaar zijn er door een aanpassing in de registratiepraktijk namelijk geen ziekenhuisgegevens beschikbaar.

### 2.1 Berekening op basis van ziekenhuisgegevens

Het aantal MAIS3+ verkeersgewonden kan rechtstreeks uit de ziekenhuisgegevens worden afgeleid voor de jaren 2005-2014 en 2016-2020 aan de hand van de volgende stappen.

#### Stap 1: Selectie van verkeersslachtoffers

De medische diagnoses in de ziekenhuisgegevens worden gecodeerd aan de hand van de *International Classification of Diseases* (ICD), een codeersysteem dat opgesteld werd door de WHO en wereldwijd gebruikt wordt binnen de gezondheidszorg. ICD wordt regelmatig geüpdatet zodat vooruitgang in de medische praktijk gevolgd wordt. In België werd in 2015 de overgang gemaakt van de negende versie van ICD (ICD-9) naar de tiende versie (ICD-10). Naast de medische diagnoses, bevat ICD eveneens codes die de externe oorzaak van letsels (bv. verkeersongeval, val of zelfmoordpoging) beschrijven. Zo wijzen binnen ICD-9 alle E810- t.e.m. E829-codes en binnen ICD-10 alle V01- t.e.m. V89-codes op een transportongeval. Het komt erop neer die codes van transportongevallen te selecteren die overeenstemmen met een verkeersongeval op de openbare weg. Op basis van deze codes kan eveneens de vervoerswijze van het slachtoffers afgeleid worden. Figuur 26 en Figuur 27 in Bijlage 1 tonen aan de hand van een voorbeeld aan hoe deze codes zijn opgebouwd.

De meeste codes maken een duidelijk onderscheid tussen een verkeersongeval (op openbare weg) en een niet-verkeersongeval (niet op openbare weg), maar voor sommige codes is dit onderscheid niet duidelijk. Voor patiënten met een van deze codes kunnen we gebruiken maken van bijkomende informatie in de ziekenhuisgegevens zoals bijvoorbeeld de Y92-codes binnen ICD-10 die wijzen op de plaats van het ongeval (bv. fietspad, gewestweg of autosnelweg).

#### Stap 2: Exclusies

Na de selectie van verkeersslachtoffers verwijderen we een aantal patiënten om dubbeltellingen te voorkomen:

- Doden 30 dagen: in de politiegegevens worden reeds alle verkeersslachtoffers geregistreerd die binnen de 30 dagen na het ongeval zijn overleden. Een patiënt die wordt opgenomen in het ziekenhuis en binnen de 30 dagen overlijdt, wordt dus beschouwd als een verkeersdode, net zoals in de politiegegevens, en wordt bijgevolg niet meegerekend binnen MAIS3+. Indien een patiënt overlijdt na 30 dagen, wordt hij/zij geregistreerd volgens de ernst van zijn/haar verwondingen.
- Heropnames en geplande opnames: sommige patiënten kunnen meerdere keren worden opgenomen in het ziekenhuis vanwege hetzelfde verkeersongeval. SafetyCube raadt aan om alle heropnames en geplande opnames binnen hetzelfde kalenderjaar te verwijderen in de berekening van MAIS3+ verkeersgewonden.

Tot slot sluiten we alle diagnoses uit die nog niet aanwezig waren bij de opname maar pas later tijdens het ziekenhuisverblijf optraden. In de ziekenhuisgegevens worden deze diagnoses geregistreerd als aandoeningen waarbij de arts in het patiëntendossier heeft gedocumenteerd dat ze na de opname in het ziekenhuis zijn opgetreden. Op deze manier houden we enkel rekening met verwondingen die rechtstreeks het gevolg zijn van het verkeersongeval.

### Stap 3: Conversie van ICD-diagnosecodes naar AIS-codes

Letsels worden in de ziekenhuisgegevens geregistreerd aan de hand van ICD-codes. Het ICD-codeersysteem geeft echter geen indicatie van de ernst van letsels. Om de ernst te bepalen moeten de diagnoses dus eerst geconverteerd worden naar het AIS-codeersysteem. Er bestaan verschillende methodes om deze conversie te maken. Rond 2015 heeft de Europese Commissie opdracht gegeven aan AAAM om een nieuwe conversietabel op te stellen voor de conversie van ICD naar AIS (Loftis et al., 2016). Voor de Belgische MAIS-schatting maken we gebruik van deze conversietabel.

Bij de conversie hebben we alle geregistreerde diagnoses in rekening genomen en niet enkel de geverifieerde opnamediagnose. De geverifieerde opnamediagnose is de aandoening die na onderzoek werd aangeduid als de hoofdoorzaak voor de opname van de patiënt in het ziekenhuis. Dat is echter niet altijd het meest ernstige letsel, vandaar de keuze om alle hoofd- en nevend diagnoses te converteren.

### Stap 4: Per patiënt hoogste AIS score

Vervolgens moet per patiënt de hoogste AIS-score berekend worden, dit is de MAIS-score. In de conversietabel die de EC ter beschikking heeft gesteld aan de lidstaten, worden de AIS-ernstniveaus geaggregeerd tot twee, meer algemene niveaus: AIS2- en AIS3+. AIS2- groepeerde de ernstniveaus AIS1 en AIS2, alle andere ernstniveaus (AIS3, AIS4, AIS5 en AIS6) worden samen gegroepeerd tot AIS3+. In onze berekening is een patiënt een MAIS3+ slachtoffer indien hij/zij minstens één letsel heeft met een AIS3+ score. Een MAIS2-gewonde is dan een patiënt met minstens één AIS2- letsel en geen AIS3+ letsel. Via deze methode weten we enkel of een patiënt een MAIS3+ slachtoffer is of niet en kennen we niet de exacte letselernst.

### Stap 5: Correctie voor onderregistratie

Ook de ziekenhuisgegevens zijn niet volledig, niet enkel omdat niet alle verkeersslachtoffers naar een ziekenhuis gaan na een verkeersongeval, maar ook wegens gebreken in de registratiesystemen van de ziekenhuizen. Hoewel ziekenhuizen verplicht zijn om voor elke patiënt de externe oorzaak van het letsel te registreren, ontbreekt deze informatie voor een aantal patiënten. Deze patiënten kunnen we bijgevolg ook niet identificeren als verkeersslachtoffer. Om hiervoor te corrigeren, passen we een correctiefactor toe die rekening houdt met de kwaliteit van de registratie. Doordat de registratiekwaliteit verbetert jaar na jaar en verschilt naargelang het soort ziekenhuisverblijf en het soort letsel, hebben we verschillende correctiefactoren berekend per jaar, soort ziekenhuisverblijf en ICD-letselgroep. De correctiefactoren zijn gelijk aan de inverse van de registratiegraad<sup>1</sup>.

## 2.2 Toepassing van wegingsfactoren op slachtoffers in de politiegegevens

Door de overgang van ICD-9 naar ICD-10 binnen de registratiepraktijk van ziekenhuizen, zijn er voor 2015 geen ziekenhuisgegevens beschikbaar. Voor dit jaar kunnen we het aantal MAIS3+ verkeersgewonden berekenen door wegingsfactoren toe te passen op het aantal slachtoffers in de politiegegevens. Deze wegingsfactoren kunnen we bovendien in de toekomst gebruiken om het aantal MAIS3+ verkeersgewonden te berekenen wanneer de ziekenhuisgegevens nog niet beschikbaar zijn. De ziekenhuisgegevens komen immers op een later tijdstip beschikbaar dan de politiegegevens. Op deze manier kunnen we al een voorlopige schatting maken van het aantal MAIS3+ gewonden.

De wegingsfactoren zijn gebaseerd op de verhouding tussen het aantal MAIS3+ gewonden in de ziekenhuisgegevens en het aantal gewonden in de politiegegevens. Deze ratio's kunnen verschillen naargelang bijvoorbeeld de verplaatsingswijze en de leeftijd van het slachtoffer (zie ook hoofdstuk 6). De ratio's werden statistisch gemodelleerd op basis van variabelen waarvan reeds werd aangetoond of waarvan we vermoeden dat deze een impact hebben op de verhouding MAIS3+/politie gewonden. De variabelen die we hebben opgenomen in het model zijn weggebruikerstype, leeftijd, geslacht, betrokkenheid van een gemotoriseerd voertuig, type ongeval en moment van het ongeval (week of weekend).

In het verdere verloop van het rapport worden enkel resultaten weergegeven die rechtstreeks afgeleid werden uit de ziekenhuisgegevens (d.w.z. door toepassing van de eerste methode).

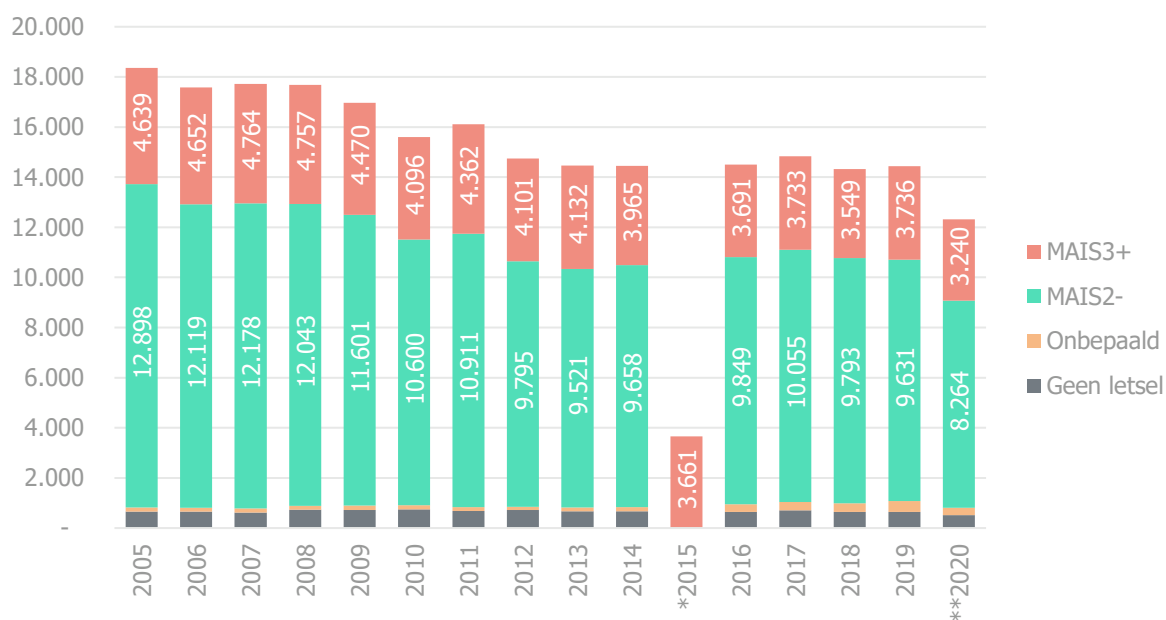
<sup>1</sup> Gegevens uit de databank MZG, de dato 2021; Dienst Data en Beleidsinformatie, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, België.

### 3 Hoeveel verkeersgewonden werden gehospitaliseerd in België?

#### 3.1 Aantal en evolutie

Figuur 1 geeft de evolutie weer van het aantal verkeersslachtoffers dat werd opgenomen in een ziekenhuis in België. Tussen 2005 en 2019 nam het aantal gehospitaliseerde gewonden af met 21% van ruim 18.000 in 2005 tot ongeveer 14.500 in 2019. In 2020 volgde er een sterke daling van 13% als gevolg van een afname van het verkeer tijdens de Covid-19 lockdowns (Figuur 1). In het verdere verloop van het rapport zal 2019 en niet 2020 als referentiejaar genomen worden. Het jaar 2020 was immers een atypisch jaar inzake mobiliteit en verkeersveiligheid en geeft bijgevolg geen representatief beeld van de huidige stand van zaken.

In 2019 liepen 3.736 van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers ernstige verwondingen (MAIS3+) op. Dit komt neer op ongeveer 26% van alle gehospitaliseerde verkeersslachtoffers. Het aandeel gewonden met een MAIS3+ score bleef doorheen de periode 2005-2020 relatief stabiel met schommelingen tussen de 25% en 29%.

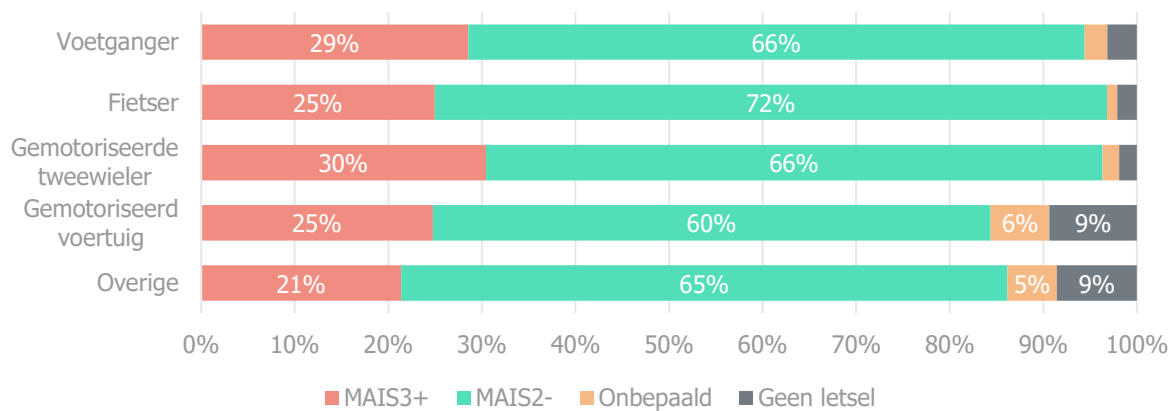


**Figuur 1. Aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score (2005-2020).**

\* Voor 2015 bestaat er enkel een MAIS3+ schatting door het ontbreken van ziekenhuisgegevens voor dit jaar.

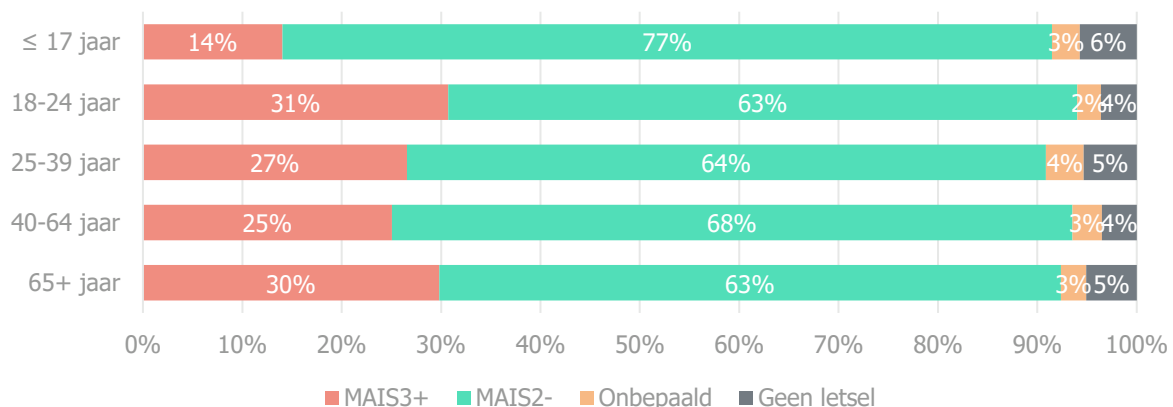
\*\*De schattingen voor 2020 zullen nog licht bijgesteld worden als gevolg van een vertraging bij de registratie van sommige ziekenhuisopnames.

Het aandeel MAIS3+ gewonden binnen alle gehospitaliseerde verkeersgewonden varieert naargelang de verplaatsingswijze, hoewel de verschillen relatief beperkt blijven (Figuur 2). Gemotoriseerde tweewielers en voetgangers kennen een iets hoger aandeel gewonden met een MAIS ernstscore van 3 of meer. Wanneer fietsers en inzittenden van een gemotoriseerd voertuig gewond raken, gaat het minder vaak om ernstige letsels.



**Figuur 2. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score per verplaatsingswijze (2019).**

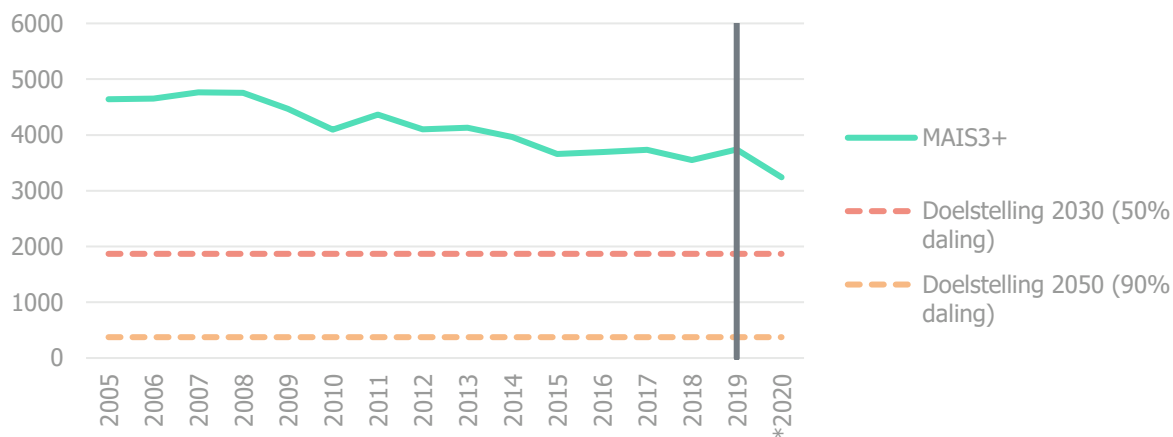
Het aandeel ernstig gewonden varieert ook duidelijk naargelang de leeftijd van de gewonde (Figuur 3). Jonge weggebruikers hebben over het algemeen minder vaak een ernstig letsel dan andere weggebruikers. "Slechts" 14% van alle gehospitaliseerde 0- tot 17-jarigen zijn MAIS3+, tegenover 25% à 31% bij de andere leeftijdscategorieën.



**Figuur 3. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden volgens hun MAIS score per leeftijdscategorie (2019).**

## 3.2 Doelstellingen

De Valletta-verklaring van de Europese Raad over verkeersveiligheid van 2017 houdt een engagement in om naast een halvering van het aantal verkeersdoden, ook het aantal ernstig gewonden in de EU (gedefinieerd als MAIS3+ gewonden) te halveren tegen 2030. België heeft mee deze verklaring ondertekend. Ook hier wordt 2019 als referentiejaar genomen. De verklaring houdt ook een perspectief op langere termijn in waarin gestreefd wordt om het aantal zwaargewonden met 90% te verminderen tegen ten laatste 2050 (*All for Zero*, 2021; Council of the European Union, 2017). De sterke daling in 2020 is al een grote stap in de goede richting maar het is belangrijk te onthouden dat dit vooral het gevolg is van verminderd verkeer tijdens de Covid-19 lockdowns.



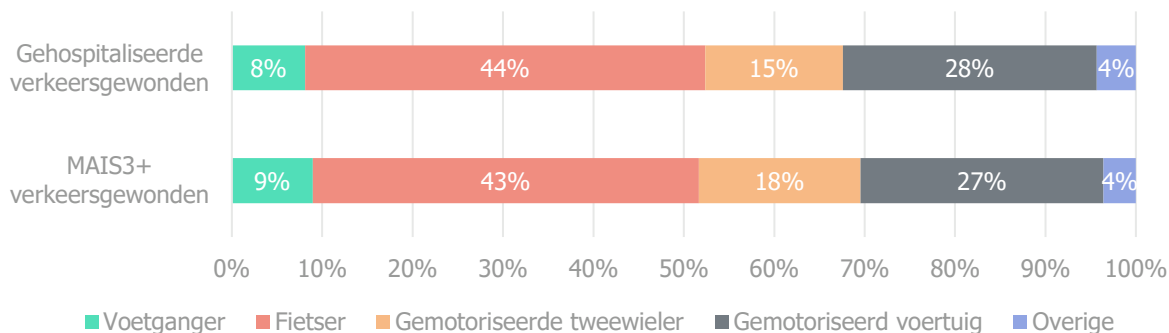
**Figuur 4. Evolutie van het aantal MAIS3+ gewonden en doelstellingen op lange termijn (referentiejaar 2019).**

*\*De schattingen voor 2020 zullen nog licht bijgesteld worden als gevolg van een vertraging bij de registratie van sommige ziekenhuisopnames.*

## 4 Wat zijn de kenmerken van gehospitaliseerde verkeersgewonden?

### 4.1 Verdeling naargelang verplaatsingswijze

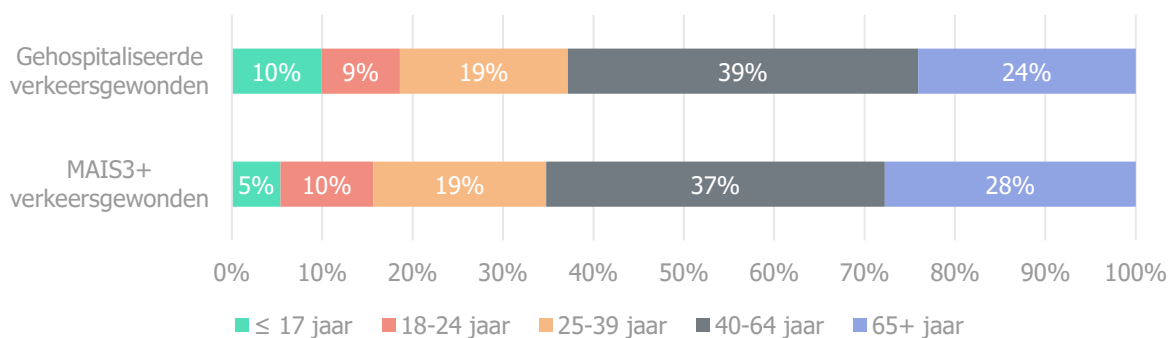
Figuur 5 geeft de verdeling van het aantal gewonden weer volgens de verplaatsingswijze van de slachtoffers. Uit deze figuur blijkt dat deze verdeling weinig verschilt tussen alle gehospitaliseerde verkeersgewonden en MAIS3+ verkeersgewonden. In beide groepen valt het grote aandeel fietsers op (44% en 43%). Verder hebben ook gemotoriseerde voertuigen (28% en 27%) en gemotoriseerde twee- en driewielers (15% en 18%) een groot aandeel in het totale aantal slachtoffers.



**Figuur 5. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens verplaatsingswijze (2019).**

### 4.2 Verdeling naargelang leeftijd

Figuur 6 toont de verdeling van het aantal gewonden volgens de leeftijdscategorie van de slachtoffers. 0- tot 17-jarigen nemen een kleiner aandeel in binnen de groep MAIS3+ verkeersgewonden dan in de groep van alle gehospitaliseerde gewonden (5% vs. 10%). Figuur 3 toonde reeds aan dat deze leeftijdsgroep minder vaak ernstige verwondingen oploopt in vergelijking met oudere weggebruikers. Bij 65-plussers merken we net het omgekeerde op. Bij hen zijn letsels vaker ernstig, zij vertegenwoordigen bijgevolg een groter aandeel binnen de groep MAIS3+ verkeersgewonden dan binnen alle gehospitaliseerde gewonden.

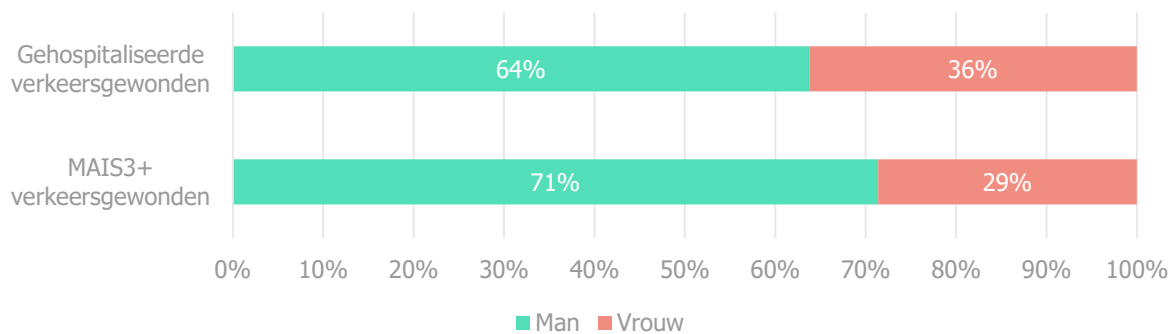


**Figuur 6. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens leeftijdscategorie (2019).**

### 4.3 Verdeling naargelang geslacht

Uit Figuur 7 blijkt dat de meerderheid van de gehospitaliseerde verkeersgewonden mannen zijn (64%). Bovendien zijn hun letsels ernstiger dan bij vrouwen aangezien ze een nog groter aandeel innemen binnen de MAIS3+ gewonden (71%). Deze verdeling verschilt wel als we kijken naar de verschillende verplaatsingswijzen. Terwijl dit onevenwicht nog groter is bij gehospitaliseerde gemotoriseerde tweewielers

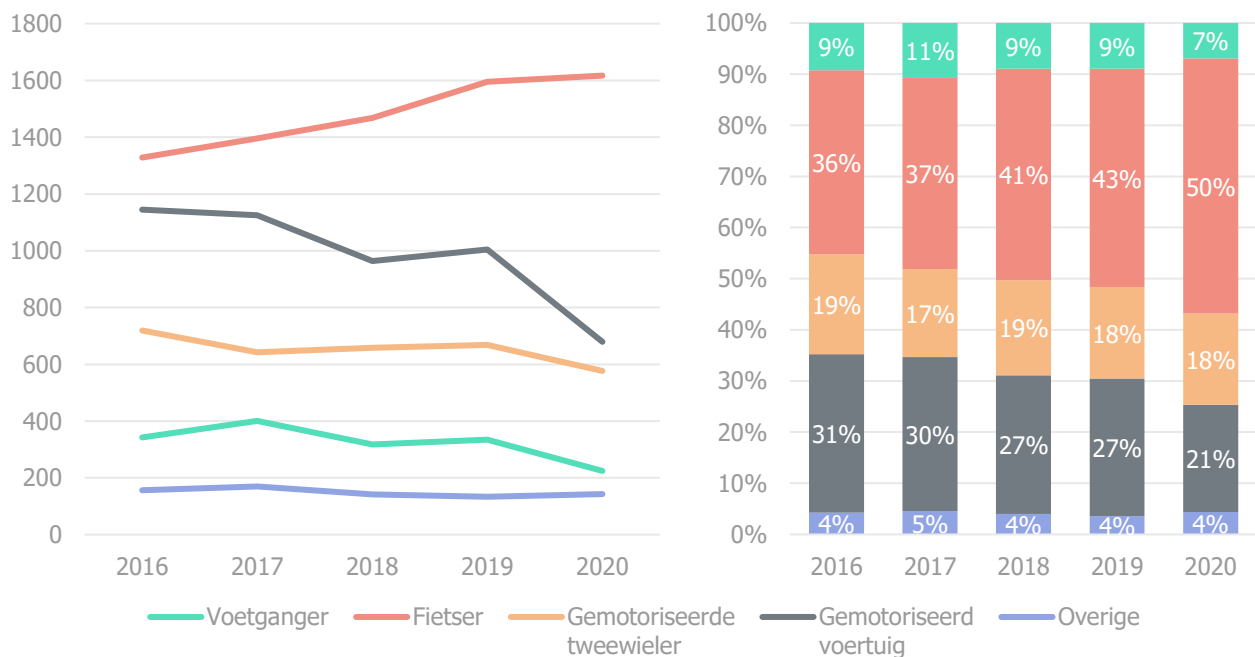
waarbij de gewonden bijna uitsluitend mannen zijn (81% mannen, 19% vrouwen), is de verdeling bij gehospitaliseerde voetgangers gelijk (50% mannen, 50% vrouwen). Deze verschillen kunnen deels verklaard worden door het typische verplaatsingsgedrag van mannen en vrouwen.



**Figuur 7. Verdeling van het aantal gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden volgens geslacht (2019).**

## 4.4 MAIS3+ verkeersgewonden verder uitgelicht

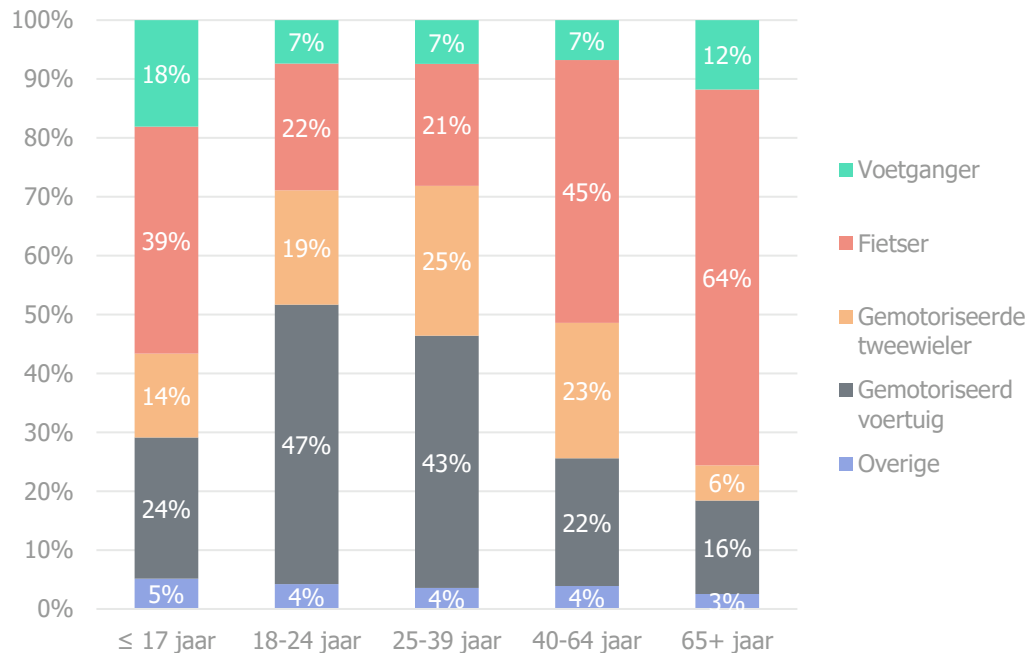
Figuur 8 toont de evolutie van het aantal en de verdeling van MAIS3+ gewonden opgesplitst per weggebruikerstype. In tegenstelling tot de andere weggebruikers waar een dalende trend zichtbaar is, is zowel het aantal als het aandeel fietsers toegenomen. In 2019 vertegenwoordigden zij 43% van alle MAIS3+ verkeersgewonden. De impact van de lockdown is ook zeer duidelijk af te lezen. Het aantal ernstig gewonden onder inzittenden van gemotoriseerde voertuigen is tussen 2019 en 2020 afgenomen met 32%. Ook het aantal ernstig gewonde voetgangers kende een sterke daling van 33%.



**Figuur 8. Evolutie van het aantal en de verdeling van MAIS3+ verkeersgewonden per verplaatsingswijze (2016-2020)<sup>2</sup>.**

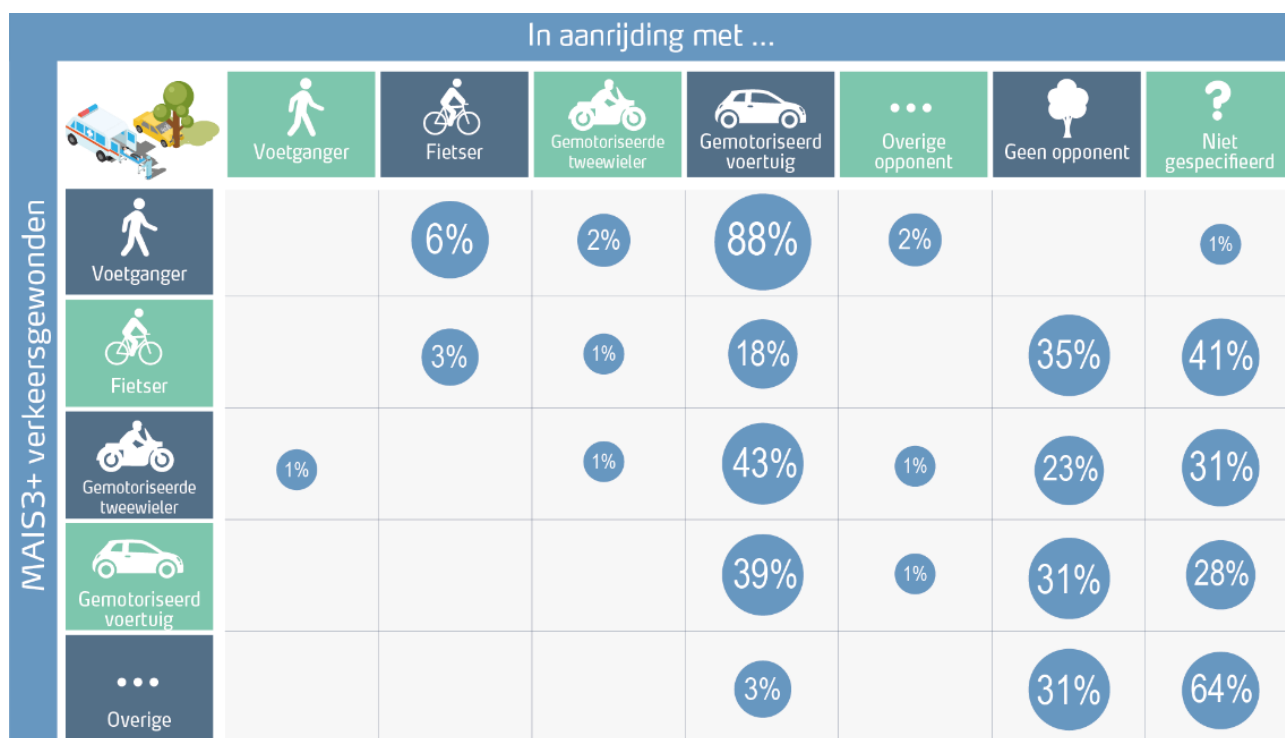
<sup>2</sup> De Belgische ziekenhuizen maakten in 2015 de overgang van ICD-9 naar ICD-10. De codes die de externe oorzaak van letsels beschrijven, zijn anders opgebouwd naargelang de versie van ICD. Om inconsistenties te vermijden, geven we enkel de resultaten weer voor de periode 2016-2020, i.e. op basis van data gecodeerd met ICD-10.

Figuur 9 geeft per leeftijdscategorie het procentueel aandeel weer van elk weggebruikerstype onder de MAIS3+ gewonden. De verschillen tussen de leeftijdscategorieën zijn groot, maar kunnen grotendeels verklaard worden door het typische verplaatsingsgedrag per leeftijdscategorie (Nuyttens & Van Bellegheem, 2014). Bij de jongste (0-17) en de twee oudste leeftijdsgroepen (40-65 en 65+) nemen fietsers het grootste aandeel in onder de MAIS3+ gewonden. Ernstig gewonde 18- tot 24- jarigen en 25- tot 39- jarigen zijn voornamelijk inzittenden van gemotoriseerde voertuigen.



**Figuur 9. Aandeel van elke verplaatsingswijze in het totaal aantal MAIS3+ verkeersgewonden per leeftijdscategorie (2019).**

Figuur 10 geeft meer informatie over het soort ongeval. In deze figuur wordt het aantal MAIS3+ gewonden weergegeven naargelang de verplaatsingswijze van het slachtoffer (weergegeven in de rijen) én de opponent (weergegeven in de kolommen). Uit deze figuur kunnen we afleiden dat het merendeel van de voetgangers (88%) ernstig gewond raakt na een botsing met een gemotoriseerd voertuig. Bij de andere weggebruikers is voor een heel aantal gewonden de opponent echter niet bekend. Desondanks is het interessant om de matrix te bestuderen voor de gewonden waarvoor wel informatie over de opponent beschikbaar is. Zo zien we dat minstens een derde van alle ernstig gewonde fietsers betrokken waren in een ongeval zonder opponent. Indien we de groep gewonden waarvoor de opponent niet bekend is buiten beschouwing laten, zou meer dan de helft van de fietsers ernstig gewond raken in een ongeval zonder opponent. Bij jonge fietsers ligt het aandeel eenzijdige ongevallen iets lager (25% bij 0-17 jarigen versus 36% bij de andere leeftijden). In vergelijking met oudere fietsers, raken zij vaker ernstig gewond na aanrijding door een gemotoriseerd voertuig (26% en 27% bij respectievelijk 0-17 jarigen en 18-24 jarigen versus 16% à 19% bij de andere leeftijden). Bestuurders van gemotoriseerde tweewielers en inzittenden van gemotoriseerde voertuigen raken voornamelijk ernstig gewond na een botsing met een ander gemotoriseerd voertuig hoewel ook onder hen respectievelijk minstens 23% en 31% gewond raakte in een eenzijdig ongeval.



**Figuur 10. Verdeling van het aantal MAIS3+ verkeersgewonden volgens weggebruikerstype en opponent (2019).**

## 5 Welke letsels lopen gehospitaliseerde verkeersgewonden op?

### 5.1 Welke lichaamsdelen raken het vaakst gekwetst?

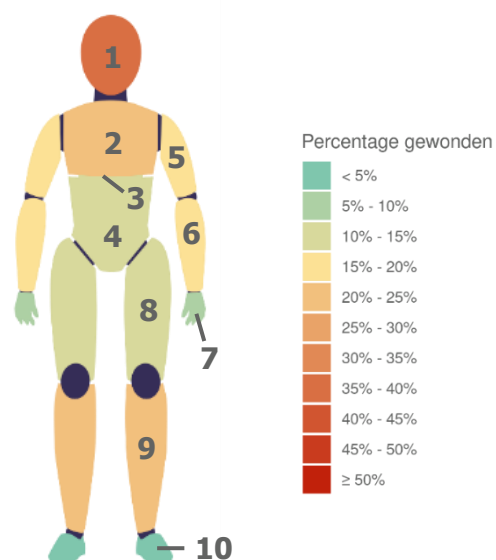
#### Letselfiguren

De verdeling van letsels overheen de lichaamsregio's kan bestudeerd worden aan de hand van letselfiguren<sup>3</sup>. De kleur van elk lichaamsdeel in de figuur geeft het percentage gewonden weer met een letsel aan dit lichaamsdeel. Doordat gewonden meerdere letsels kunnen oplopen aan verschillende lichaamsdelen, tellen de percentages op tot meer dan 100%.

De voorbeeldfiguur hiernaast geeft de letselverdeling weer voor **alle gehospitaliseerde verkeersgewonden**. Zo zien we bijvoorbeeld dat letsels aan het hoofd het meest frequent zijn. Om mogelijke inconsistenties als gevolg van de verschillende ICD-versies te vermijden, werden alle letselfiguren ingekleurd op basis van letselgegevens voor de jaren 2016-2020.

#### De volgende lichaamsdelen worden afgebeeld:

1. Hoofd, gezicht en nek
2. Borst
3. Wervelkolom
4. Buik en bekken
5. Schouder en bovenarm
6. Elleboog en onderarm
7. Pols, hand en vingers
8. Heup en bovenbeen
9. Knie en onderbeen
10. Enkel, voet en tenen

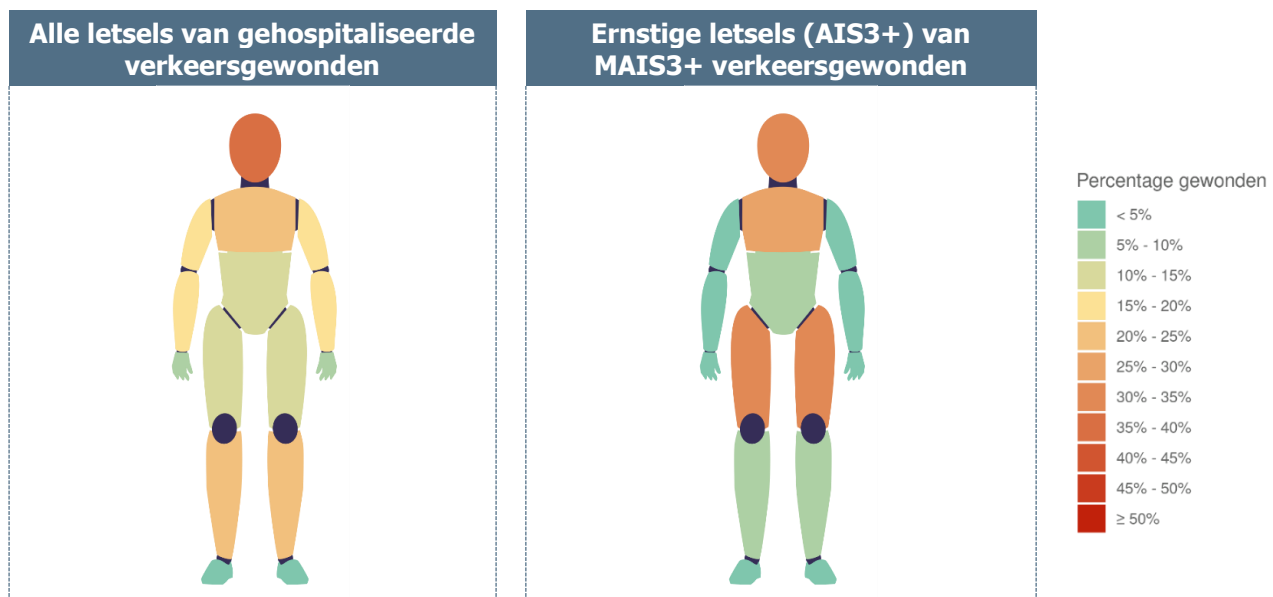


**Figuur 11. Verdeling van letsels overheen de lichaamsregio's bij alle gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020).**

Figuur 12 toont de verdeling van alle letsels bij de gehospitaliseerden en de verdeling van ernstige (AIS3+) letsels bij MAIS3+ gewonden. De meest frequent gekwetste lichaamsregio's bij gehospitaliseerde verkeersgewonden zijn het hoofd (38%), de onderbenen (22%) en de borst (22%). Ook letsels aan de armen komen relatief vaak voor. 18% en 15% van alle gehospitaliseerden loopt een letsel op aan respectievelijk de bovenarm en de onderarm. Vaak gaat het om minder ernstige letsels zoals een breuk of oppervlakkige verwondingen en kneuzingen.

Doordat niet alle lichaamsdelen even ernstig gekwetst worden, zien we een duidelijk andere verdeling van de AIS3+ letsels bij MAIS3+ gewonden. Letsels aan het bovenbeen (inclusief heup) komen relatief weinig voor bij alle gehospitaliseerden maar deze letsels zijn wel vaak relatief ernstig, waardoor ze vrij prevalent zijn bij de MAIS3+ gewonden: 31% van MAIS3+ gewonden loopt een ernstig letsel op aan de bovenbenen. Ook ernstige letsels aan het hoofd en aan de borst zijn vrij frequent: 34% van alle MAIS3+ gewonden heeft een letsel aan het hoofd, 27% aan de borst.

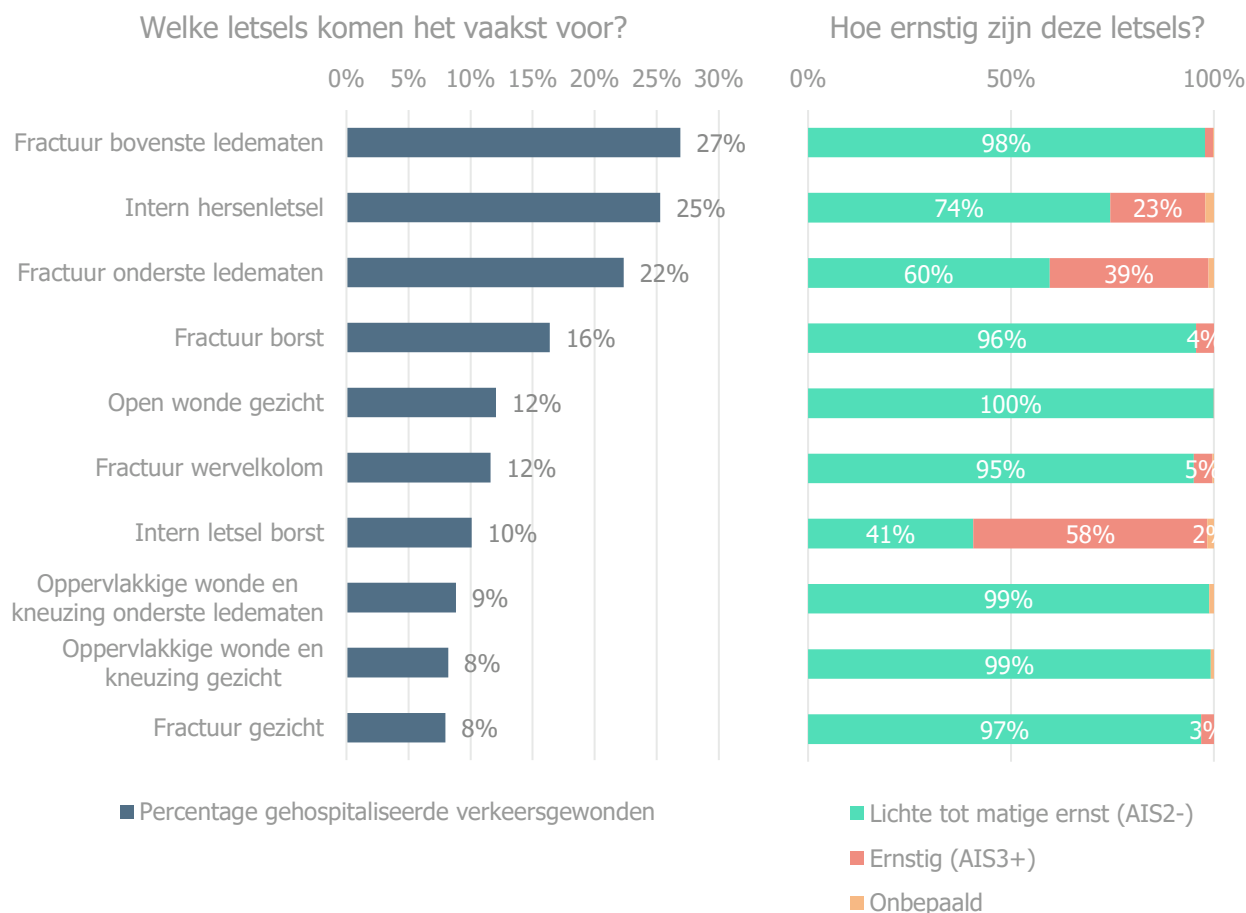
<sup>3</sup> Geïnspireerd door Weijermars, W., Bos, N., & Stipdonk, H. (2016). Serious road injuries in The Netherlands dissected. *Traffic Injury Prevention*, 17(1), 73–79. <https://doi.org/10.1080/15389588.2015.1042577>



**Figuur 12. Vergelijking letselverdeling tussen gehospitaliseerde en MAIS3+ verkeersgewonden (2016-2020).**

## 5.2 Hoe ernstig zijn de meest voorkomende letsels?

Figuur 13 combineert de locatie van het letsel met het type letsel en geeft enerzijds weer welke letsels het vaakst voorkomen (links) en anderzijds hoe ernstig deze letsels zijn (rechts). Zo zien we dat 27% van alle gehospitaliseerde gewonden een fractuur aan de bovenste ledematen oploopt, maar dat slechts 2% van deze letsels een hoge ernstscore (AIS3+) heeft. In de top tien meest voorkomende letsels zijn er slechts drie letsels die een relatief hoge ernst kennen. Dit zijn de interne hersenletsels, fracturen aan de onderste ledematen en interne letsels aan de borst. Interne letsels aan de borst komen bijvoorbeeld voor bij 10% van de gehospitaliseerden en kennen in meer dan de helft van de gevallen een AIS-score van 3 of meer. Bij fracturen aan de onderste ledematen is het belangrijk te vermelden dat er een duidelijk onderscheid is tussen de bovenbenen en de onderbenen. Het zijn vooral de bovenbenen en de heup waar de letsels vaak ernstig zijn.

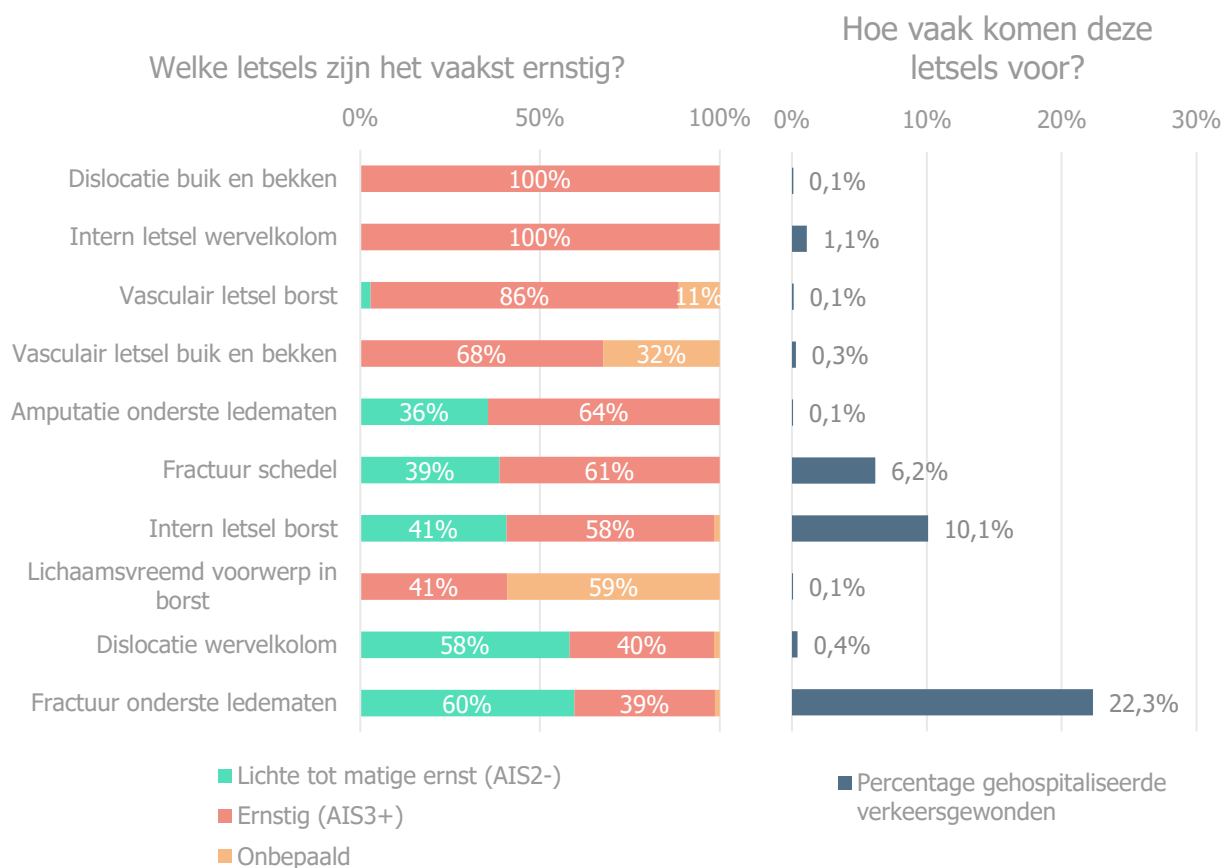


**Figuur 13. Frequentie\* en ernst van de top 10 meest voorkomende letsels van gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020).**

*\* Alle letsels worden in rekening gebracht. Eenzelfde patiënt kan meerdere letsels hebben en dus meerdere keren geteld worden. De percentages tellen bijgevolg op tot meer dan 100%.*

Figuur 14 heeft dezelfde opzet als Figuur 13 maar is gerangschikt op basis van de 10 meest ernstige letsels. De grafiek geeft links weer welke letsels het vaakst een hoge ernstscore hebben en rechts hoe vaak deze letsels voorkomen. Wat meteen opvalt, is de zeer lage frequentie van de zeer ernstige letsels. De meeste letsels binnen deze top 10 komen voor bij minder dan 1% van alle gehospitaliseerde gewonden. Enkel interne letsels aan de borst en fracturen aan de onderste ledematen komen ook voor in de top 10 meest voorkomende letsels.

Op basis van Figuur 13 en Figuur 14 kan dus gesteld worden dat de meest voorkomende letsels relatief beperkt blijven in ernst en dat de meest ernstige letsels gelukkig niet zo vaak voorkomen.



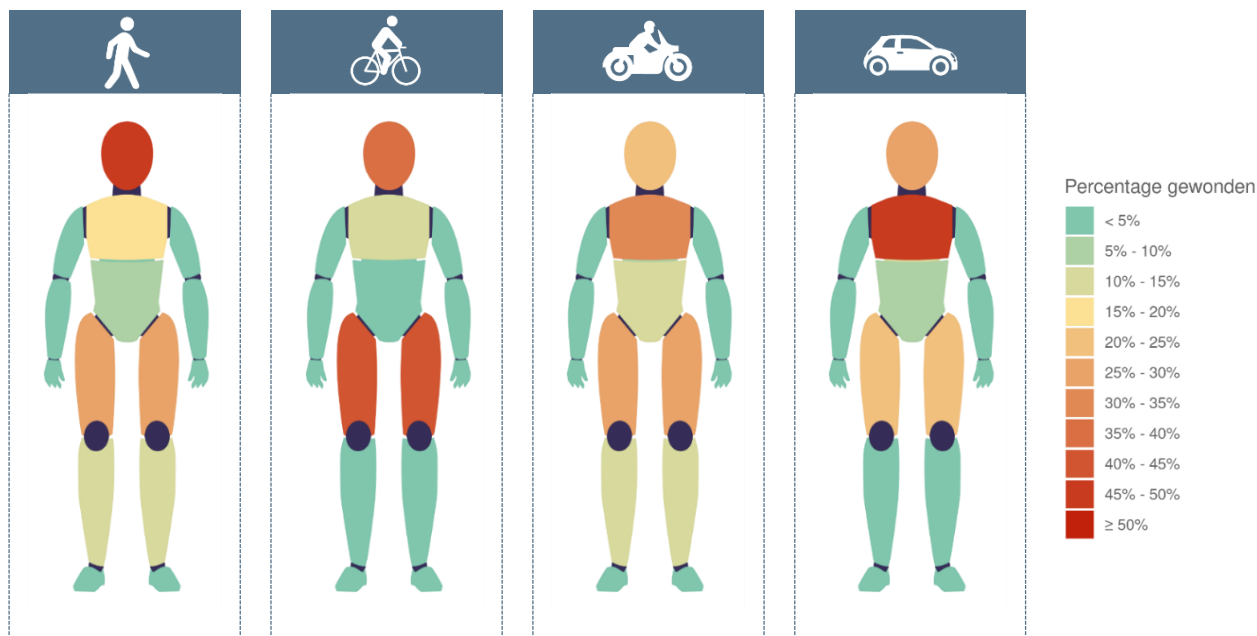
**Figuur 14. Ernst en frequentie van de top 10 meest ernstige letsels\* van gehospitaliseerde verkeersgewonden (2016-2020).**

*\* Alle letsels worden in rekening gebracht. Eenzelfde patiënt kan meerdere letsels hebben en dus meerdere keren geteld worden.*

## 5.3 MAIS3+ verkeersgewonden verder uitgelicht

### 5.3.1 Letselverdeling naargelang verplaatsingswijze en type ongeval

De letselfiguren in Figuur 15 tonen de verdeling van ernstige (AIS3+) letsels bij MAIS3+ gewonden over de lichaamsregio's voor elk weggebruikerstype. Het letselpatroon verschilt duidelijk naargelang de verplaatsingswijze van de gewonde.



**Figuur 15. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ verkeersgewonden per verplaatsingswijze (2016-2020).**

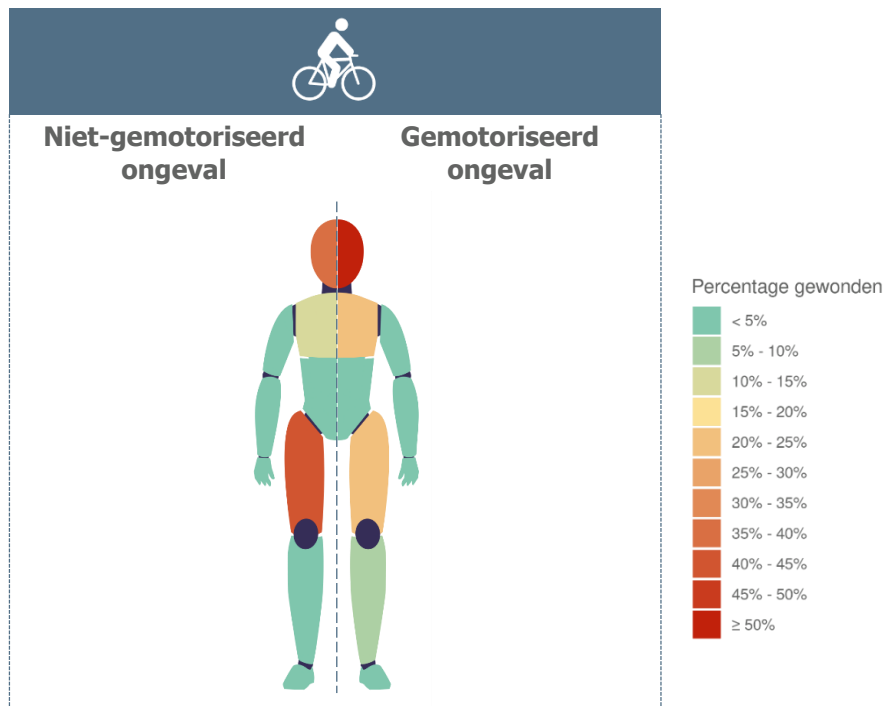
#### Voetgangers

Bijna 90% van alle voetgangers raakt ernstig gewond na een aanrijding door een gemotoriseerd voertuig (Figuur 10). De onderste ledematen zijn vaak het eerste raakpunt bij een botsing tussen een voetganger en een voertuig. Wanneer een voetganger aan een lagere snelheid wordt aangereden, is de botsing eerder van het type "hit and fall over". Bij botsingen aan een hogere snelheid kunnen voetgangers ook met hun hoofd tegen de motorkap of de voorruit stoten alvorens op de grond te vallen. Hogere snelheden worden bijgevolg geassocieerd met "hit and thrown" ongevallen (Aarts et al., 2016). Het is dit verloop van het ongeval wat bepaalt welke lichaamsdelen het vaakst letsels oplopen. Uit Figuur 15 blijkt dat bijna de helft van alle MAIS3+ voetgangers een ernstig letsel oploopt aan het hoofd (45%). De tweede en derde meest getroffen lichaamsdelen zijn de bovenbenen (28%) en de borst (18%).

#### Fietsers

Figuur 15 toont dat ook fietsers vaak een ernstig hoofdletsel oplopen (40% van alle MAIS3+ gewonden) wat in verband gebracht kan worden met de helmdracht. Volgens de ESRA enquête voor België over zelfverklaard gedrag, geeft 82,8% van de respondenten immers aan zonder helm te fietsen (Vias institute, 2021). Het type ongeval is hier ook van belang. Figuur 16 toont de letselpatronen voor fietsers naargelang de betrokkenheid van een gemotoriseerd voertuig. Gemotoriseerde ongevallen veroorzaken bij fietsers vaker ernstige hoofdletsels (54%) dan niet-gemotoriseerde ongevallen (39%).

Verder wijst Figuur 15 op een hoog percentage fietsers met een letsel aan het bovenbeen (inclusief heup) (41%). Deze letsels komen frequenter voor in ongevallen met een niet-gemotoriseerde opponent (44% tegenover 21% in gemotoriseerde ongevallen) (Figuur 16). Tot slot veroorzaken gemotoriseerde ongevallen vaker letsels aan de borst (22%) dan niet-gemotoriseerde ongevallen (10%).



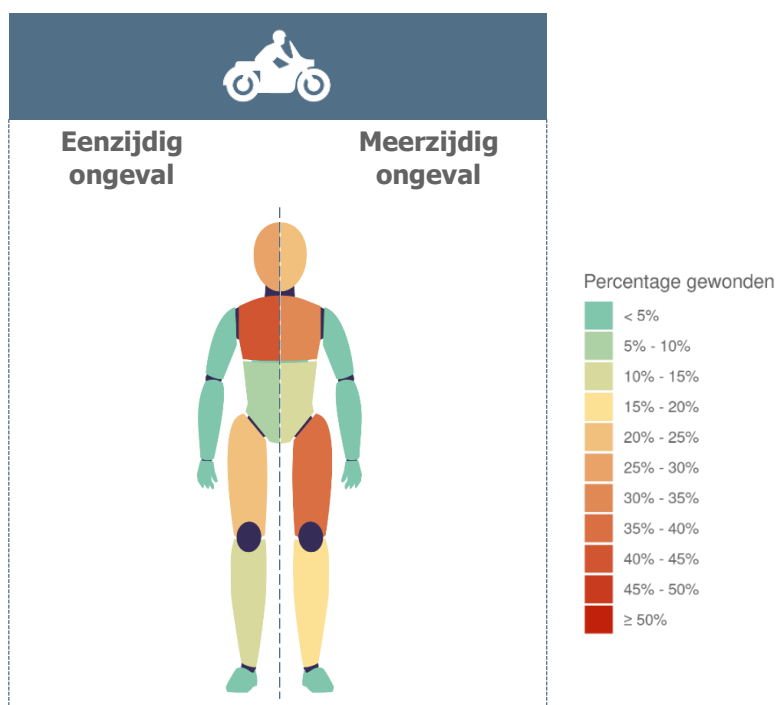
**Figuur 16. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietser naargelang betrokkenheid van een gemotoriseerd voertuig\* (2016-2020).**

*\* Deze figuur is enkel gebaseerd op de MAIS3+ gewonden waarvoor de opponent gekend is, zie Figuur 10.*

### Gemotoriseerde tweewielers

In vergelijking met de andere weggebruikers toont de letselfiguur voor de gemotoriseerde tweewielers een meer gespreide verdeling van de letsels over de lichaamsregio's (Figuur 15). Net zoals bij voetgangers en fietsers worden de benen het eerst geraakt bij een aanrijding door een gemotoriseerd voertuig. Door de botsing kan de motorrijder ten val komen en verdere letsels oplopen. Ernstige letsels doen zich bijgevolg vooral voor aan de onderste ledematen, met name de bovenbenen (29%), en de borst (34%). In vergelijking met fietsers zijn ernstige hoofdletsels minder frequent bij gemotoriseerde tweewielers (24%), wat toegewezen kan worden aan de hogere helmдрacht bij deze weggebruikers (Vias institute, 2021).

Ook bij gemotoriseerde tweewielers is de opponent bepalend voor het letsel dat men oploopt. De letselfiguur in Figuur 17 maakt een onderscheid tussen eenzijdige ongevallen (links) en meerzijdige ongevallen (rechts). 40% van de gemotoriseerde tweewielers die gewond raakten in een eenzijdig ongeval, liepen een letsel op aan de borst, tegenover 31% in botsingen mét een opponent. Wanneer deze weggebruikers in botsing komen met een andere weggebruiker, lopen zij vaker een letsel op aan de bovenbenen (36%) en aan de onderbenen (17%) dan wanneer er geen sprake was van een opponent (respectievelijk 24% en 11%).



**Figuur 17. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ gemotoriseerde tweewielers naargelang type ongeval\* (2016-2020).**

*\* Deze figuur is enkel gebaseerd op de MAIS3+ gewonden waarvoor de opponent gekend is, zie Figuur 10.*

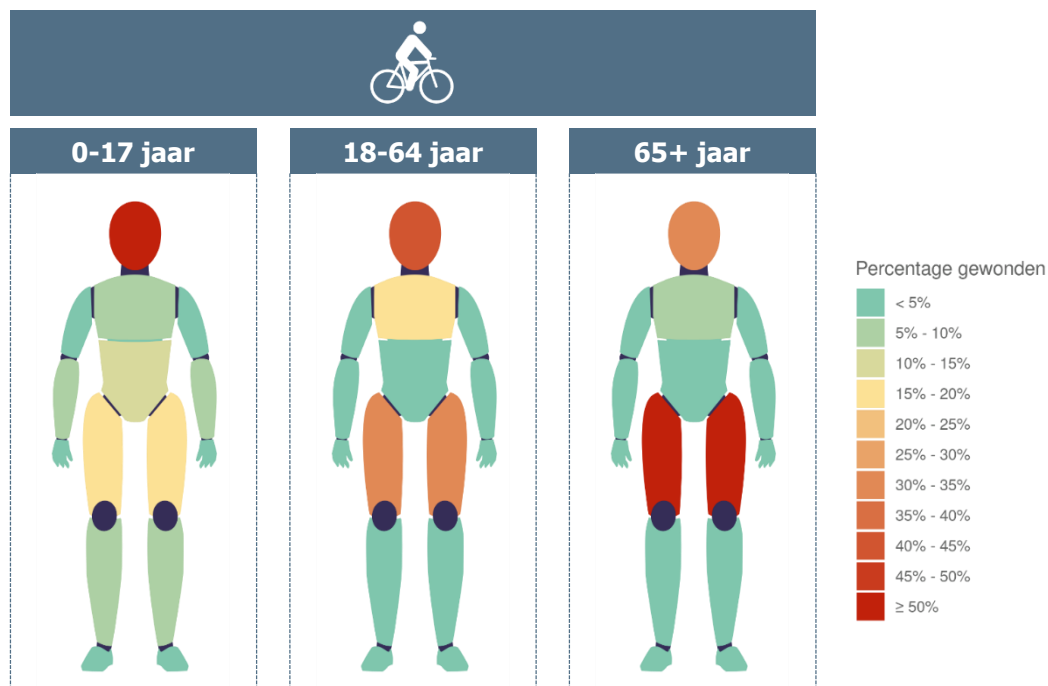
### Gemotoriseerde voertuigen

Bij MAIS3+ inzittenden van een gemotoriseerd voertuig heeft 48% een ernstig letsel aan de borst, 29% een ernstig letsel aan het hoofd en 21% een ernstig letsel aan de bovenbenen (Figuur 15). Onderzoek heeft aangetoond dat letsels aan de borst veroorzaakt worden door veiligheidsgordels en airbags die met grote kracht tegen het bovenlichaam drukken wanneer de auto met hoge snelheid crasht (Khouzam et al., 2014; Matthes et al., 2006). Zij het niet dat de ernst van de letsels in de meeste gevallen nog groter zou zijn indien de gordel niet gedragen werd of de auto niet uitgerust was met airbags (Bjurlin et al., 2014; Ehrlich et al., 2006; Ernstberger et al., 2015; Fouda Mbarga et al., 2018; Han et al., 2015; Høye, 2010; McGwin et al., 2004). Hoofdletsels treden vooral op wanneer de inzittenden van het voertuig met hun hoofd tegen de ramen of het dashboard aanbotsen, zeker wanneer de inzittenden geen gordel dragen en het voertuig niet is uitgerust met (werkende) airbags (Aarts et al., 2016). Hoofdletsels zijn bij inzittenden van een gemotoriseerd voertuig evenwel minder vaak ernstig dan bij voetgangers en fietsers.

Bij inzittenden van gemotoriseerde voertuigen zijn er geen grote verschillen in letsel patronen merkbaar naargelang het type ongeval (Zie Figuur 28 in Bijlage 2). Enkel letsels aan de borst komen iets vaker voor in eenzijdige ongevallen.

### 5.3.2 Letselverdeling naargelang leeftijd

Afhankelijk van hun leeftijd, lopen verkeersgewonden vaker bepaalde letsels op. Als voorbeeld toont Figuur 18 de letsel patronen van MAIS3+ fietsers naargelang de leeftijdsgroep van de gewonde. Fietsers vormen de grootste groep MAIS3+ gewonden en vertonen ook de meest merkbare verschillen tussen de leeftijden. Het aantal ernstig gewonden met een hoofdletsel neemt duidelijk af met de leeftijd. Oudere fietsers lopen dan weer vaker letsels op aan de bovenbenen. In het merendeel van de gevallen gaat het bij hen om een heupbreuk. Oudere fietsers ondervinden meer moeilijkheden om hun evenwicht te bewaren en plaatsen minder vaak hun handen wanneer zij vallen (Berveling & Derriks, 2012; Boele-Vos et al., 2017). Bovendien leidt hun grotere fysieke kwetsbaarheid tot een grotere kans op een breuk.



**Figuur 18. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietsers naargelang leeftijd (2016-2020).**

Ook oudere voetgangers lopen vaker een letsel op aan de bovenbenen dan jongere voetgangers. Bij bestuurders van gemotoriseerde tweewielers doet zich net het omgekeerde voor. De helft van de 0- tot 17-jarigen lopen een bovenbeenletsel op tegenover een derde van de 65-plussers. Dit is echter gebaseerd op een klein aantal patiënten. Bij inzittenden van gemotoriseerde voertuigen komen bij 0- tot 17-jarigen in verhouding tot de andere leeftijden meer hoofdletsels voor. De letselfiguren voor deze weggebruikers zijn te vinden in Bijlage 3 (Figuur 29).

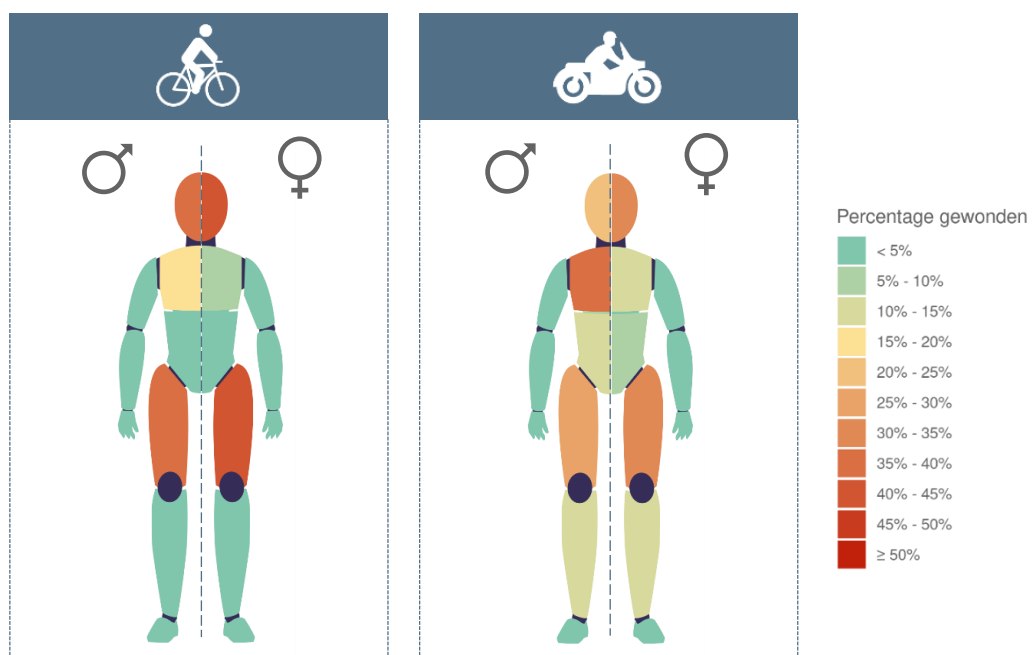
Ook het soort letsel verschilt naargelang de leeftijd. Voor alle weggebruikers valt het bijvoorbeeld op dat in geval van een ernstig hoofdletsel, dit bij jongere weggebruikers vaker fractures zijn dan bij oudere weggebruikers.

### 5.3.3 Letselverdeling naargelang geslacht

Voorals bij fietsers en gemotoriseerde tweewielers vertonen mannen en vrouwen een verschillende letselverdeling, zoals voorgesteld in Figuur 19. De linkerhelft van de figuur geeft telkens de letselverdeling bij mannen weer, de rechterhelft de verdeling bij vrouwen. Zowel bij fietsers als gemotoriseerde tweewielers vertonen mannen vaker een letsel aan de borst (17% tegenover 6% bij vrouwen voor fietsers, 37% tegenover 15% bij vrouwen voor gemotoriseerde tweewielers). Vrouwen hebben dan weer vaker een ernstig letsel aan het hoofd en aan de bovenbenen. Bij gemotoriseerde tweewielers zijn deze verschillen het grootst.

Een van de mogelijke verklaringen kan liggen in het soort gemotoriseerde tweewieler waar elk geslacht de voorkeur aan geeft. Bromfietsen zijn bijvoorbeeld populairder bij vrouwen dan bij mannen. Deze laatste verkiezen in verhouding dan weer vaker voor zwaardere voertuigen (Delhaye & Vandaal Schreurs, 2022). In de ziekenhuisgegevens wordt er echter geen onderscheid gemaakt tussen bromfiets en motorfiets waardoor we dit verband niet verder kunnen onderzoeken.

Bij voetgangers en inzittenden van een gemotoriseerd voertuig zijn er over het algemeen geen grote verschillen op te merken tussen mannen en vrouwen qua letselverdeling. Enkel letsels aan de borst komen bij beide vervoerswijzen iets frequenter voor bij mannen dan bij vrouwen.



**Figuur 19. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ fietsers en gemotoriseerde tweewielers naargelang geslacht (2016-2020).**

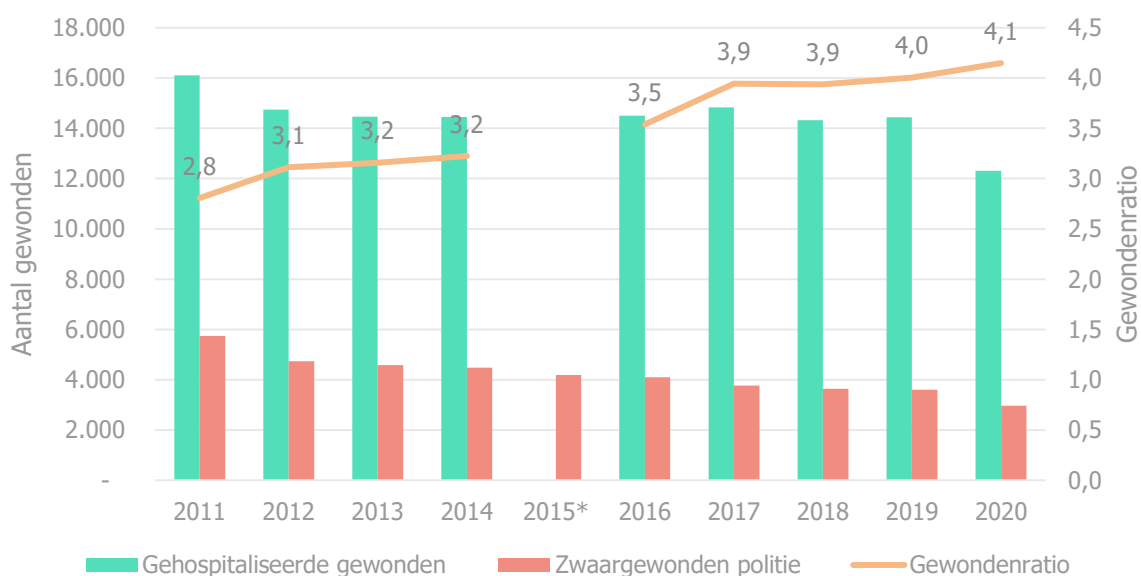
## 6 Hoe verschillen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens?

Hoofdstuk 1 van dit rapport gaf een beschrijving van de twee voornaamste gegevensbronnen over verkeersgewonden: de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens. Dit hoofdstuk gaat verder in op de verschillen tussen deze twee bronnen en de gevolgen voor conclusies over verkeersveiligheid. Voor een vergelijking tussen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens plaatsen we het aantal gehospitaliseerde gewonden tegenover het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie. Hoewel deze twee definities nauw bij elkaar aansluiten, zijn ze niet volledig identiek. Een hospitalisatie definiëren we in dit rapport als een verblijf met minstens één overnachting. Een zwaargewonde in de politiegegevens is een gewonde die minstens 24 uur gehospitaliseerd wordt.

### 6.1 Aantal verkeersgewonden

De politie- en ziekenhuisgegevens kunnen ook met elkaar vergeleken worden aan de hand van een gewondenratio. Deze ratio drukt de verhouding uit van het aantal gehospitaliseerde gewonden ten opzichte van het aantal zwaargewonden in de politiegegevens. Deze vergelijking wordt voorgesteld in Figuur 20. Het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden en het aantal zwaargewonden in de politiegegevens worden weergegeven op de linkse as. De ratio tussen deze twee aantallen wordt weergegeven op de rechtse as. Voor 2019 (referentiejaar) vinden we een ratio van 4,0. Het aantal zwaargewonden in de politiegegevens moet dus met een factor 4 vermenigvuldigd worden om tot het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden in de ziekenhuizen te komen. Of nog anders, voor elke zwaargewonde die geregistreerd werd in de politiegegevens, worden 4 verkeersgewonden opgenomen in het ziekenhuis<sup>4</sup>.

De gemiddelde gewondenratio is de afgelopen 10 jaar met bijna de helft toegenomen. Een mogelijke verklaring ligt in de stijging van het aantal gewonde fietsers. De gewondenratio voor fietsers ligt namelijk hoger dan de gemiddelde ratio en is ook de hoogste van alle weggebruikers (zie 6.2).

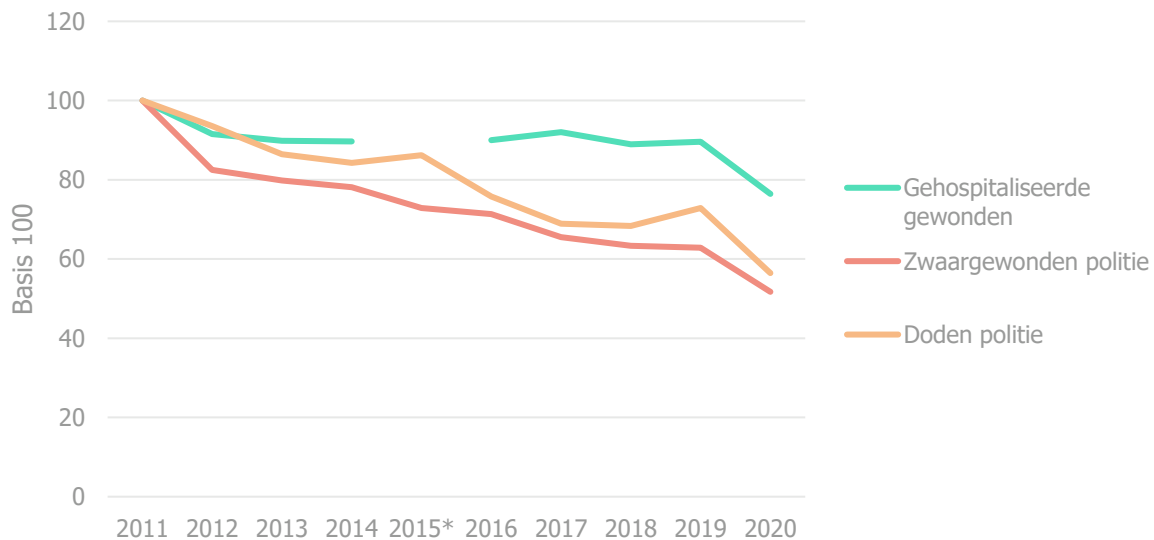


**Figuur 20. Evolutie van het aantal gehospitaliseerde gewonden en zwaargewonden (linkse as) en de gewondenratio (rechtse as) (2011-2020).**

*\* Voor 2015 zijn er geen ziekenhuisgegevens beschikbaar*

<sup>4</sup> Enige voorzichtigheid blijft echter geboden bij de interpretatie van de gewondenratio. Deze ratio stemt niet overeen met de registratiegraad (het aantal geregistreerde gewonden ten opzichte van het werkelijke aantal gewonden). Zoals beschreven in hoofdstuk 1 kunnen gewonden ontbreken, zowel in de politiegegevens als in de ziekenhuisgegevens. Desondanks blijft de gewondenratio een interessante indicator om de verhouding tussen deze twee gegevensbronnen in kaart te brengen en geeft het een correcter beeld van het aantal verkeersgewonden.

Figuur 21 geeft de evolutie weer van het aantal verkeersgewonden volgens de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens. De figuur toont ook het aantal verkeersdoden geregistreerd door de politie aangezien dit nog steeds de meest gebruikte indicator is voor verkeersveiligheid. De toename van de gewondenratio (zie Figuur 20) de afgelopen jaren is ook duidelijk te merken in deze figuur. De trends binnen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens divergeren van elkaar. Het aantal doden en het aantal zwaargewonden in de politiegegevens vertonen een sterkere daling dan het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden. Tussen 2011 en 2019 daalde het aantal doden en zwaargewonden met respectievelijk 27% en 37%, tegenover 10% bij alle gehospitaliseerde gewonden. Het is niet gekend in welke mate de evolutie van doden, geregistreerd door de politie, beïnvloed wordt door de evolutie van de volledigheid van de registratie door de politie. Het aantal doden geregistreerd door de politie wordt aangevuld op basis van andere gegevensbronnen, zoals de parketten (reeds vóór 2011 ingevoerd) en het Rijksregister (meer recent ingevoerd). We kunnen daarom veronderstellen dat de onderregistratie van doden in de aangevulde politiegegevens miniem is.

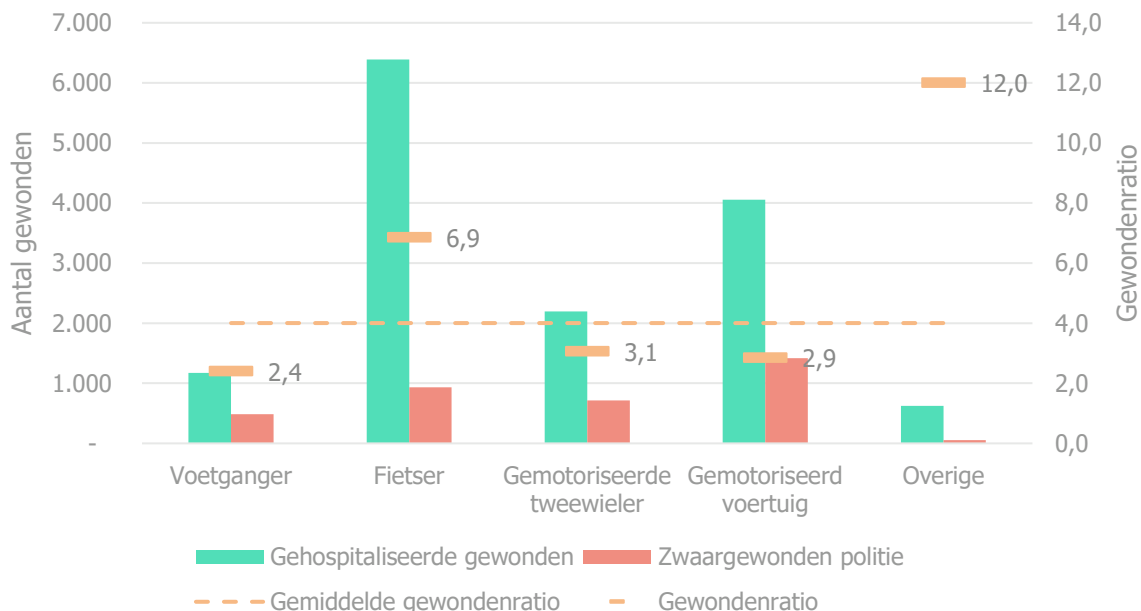


**Figuur 21. Index van het aantal verkeersgewonden en verkeersdoden 2011-2020: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2011 = index 100).**

\* Voor 2015 zijn er geen ziekenhuisgegevens beschikbaar.

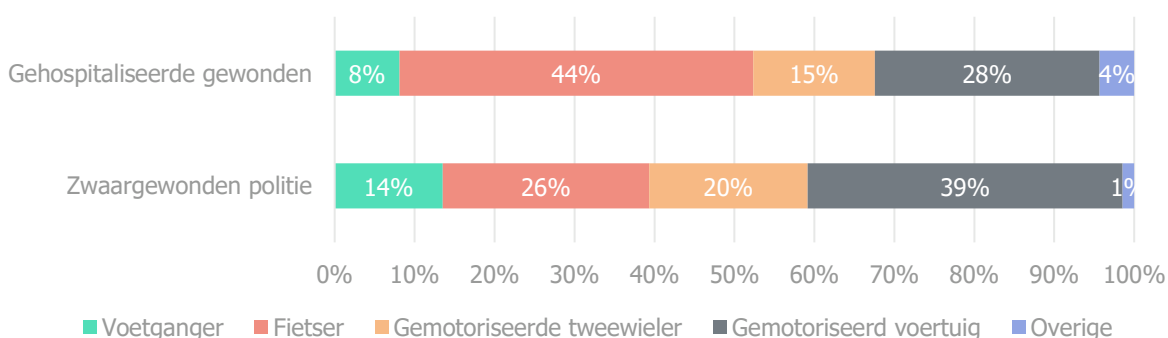
## 6.2 Vergelijking volgens verplaatsingswijze

Figuur 22 maakt de vergelijking tussen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens voor elke weggebruikerstype. Opvallend is het grote verschil tussen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens wat betreft fietsers. Voor elke fietser die wordt geregistreerd in de politiegegevens worden bijna 7 gewonde fietsers opgenomen in het ziekenhuis. Wanneer we fietsers en de categorie "overige", twee uitschieters, niet meerekenen, komt de gemiddelde gewondenratio te liggen op 2,8.



**Figuur 22. Vergelijking tussen het aantal gehospitaliseerde gewonden en het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie (linkse as) met de corresponderende gewondenratio (rechtse as) per verplaatsingswijze (2019).**

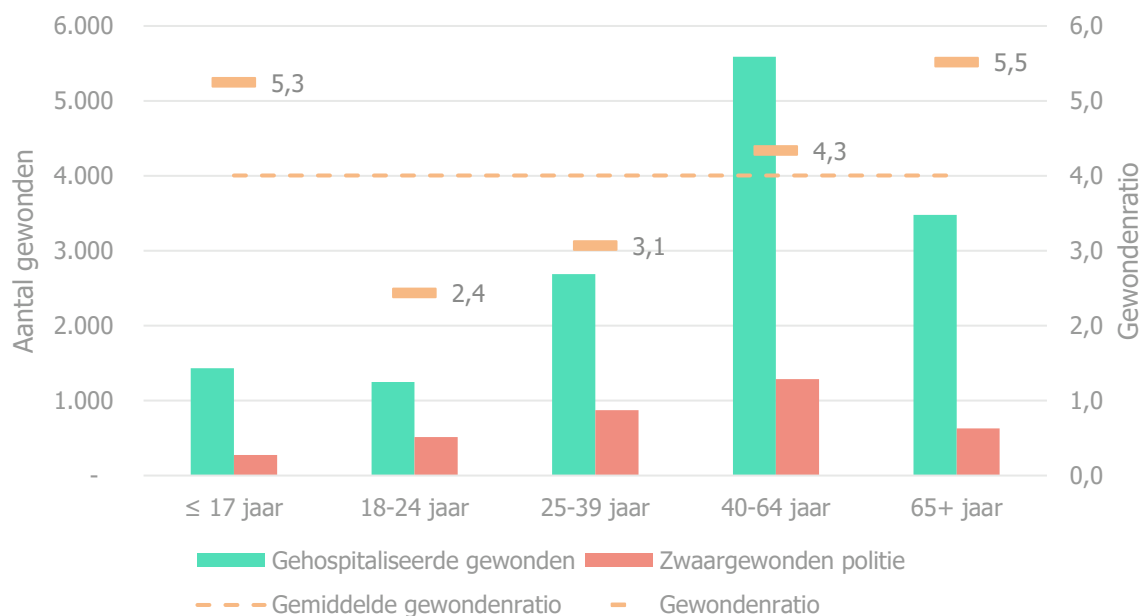
Deze verschillen in absolute aantallen vertalen zich ook in een verschillende verdeling van het aantal gewonden naargelang weggebruikerstype. Figuur 23 toont deze verdeling voor de twee beschrijvingen van gewonden. De groep gehospitaliseerde gewonden bestaat voor het grootste deel uit fietsers (44%). Het aantal zwaargewonde fietsers lijkt bijgevolg onderschat te worden in de politiegegevens, waar zij slechts 26% uitmaken van alle zwaargewonden. Tegelijkertijd lijkt het aantal zwaargewonde inzittenden van een gemotoriseerd voertuig overschat te worden. 39% van alle zwaargewonden in de politiegegevens zijn inzittenden van een gemotoriseerd voertuig, tegenover 28% van alle gehospitaliseerde gewonden.



**Figuur 23. Verdeling van het aantal gewonden volgens verplaatsingswijze: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2019).**

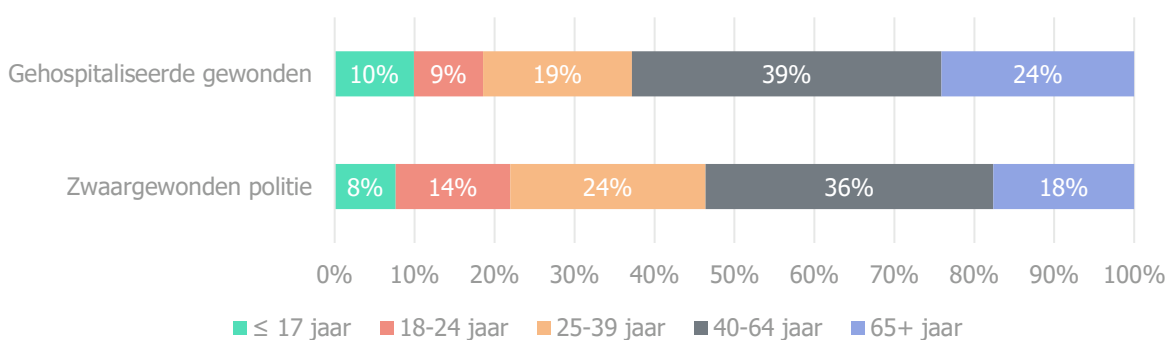
## 6.3 Vergelijking volgens leeftijd

Figuur 24 maakt een soortgelijke vergelijking en geeft het aantal gewonden en de gewondenratio weer voor elke leeftijdscategorie. Vooral bij jongere en oudere weggebruikers ligt de gewondenratio relatief hoog. Er worden dus veel meer jongeren en senioren gehospitaliseerd dan geregistreerd door de politie. Dit kan deels verklaard worden door het hoge aandeel fietsers binnen deze leeftijdsgroepen. Verder worden kinderen en senioren sneller een nacht in het ziekenhuis gehouden ter observatie dan gewonden uit andere leeftijdsgroepen (Nuytens, 2013).



**Figuur 24. Vergelijking tussen het aantal gehospitaliseerde gewonden en het aantal zwaargewonden geregistreerd door de politie (linkse as) met de corresponderende gewondenratio (rechtse as) per leeftijdscategorie (2019).**

Figuur 25 toont de verdeling van het aantal gewonden naargelang de leeftijdscategorie. In vergelijking met de verdeling volgens weggebruikerstype, zijn de verschillen tussen de twee gegevensbronnen hier minder uitgesproken. Hoewel in beide groepen gewonden de oudere weggebruikers (ouder dan 40 jaar) meer dan de helft van alle gewonden uitmaken, komt dit beeld nog iets sterker naar voor in de ziekenhuisgegevens.



**Figuur 25. Verdeling van het aantal gewonden volgens leeftijdscategorie: ziekenhuisgegevens in vergelijking met politiegegevens (2019).**

## 7 Conclusies en aanbevelingen

### 7.1 Gehospitaliseerde verkeersgewonden in België

Het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden is tussen 2005 en 2019 afgenomen met 21% van ruim 18.000 in 2005 tot 14.500 in 2019. Ongeveer een kwart van alle gehospitaliseerde verkeersgewonden liep ernstige verwondingen op. Zowel binnen het geheel van alle gehospitaliseerde verkeersgewonden als binnen de groep ernstig gewonden, waren fietsers oververtegenwoordigd. Het aantal ernstig gewonde fietsers is de laatste jaren bovendien toegenomen. In 2019 maakten zij bijna de helft uit van alle ernstig gewonden.

De meest voorkomende letsels bij gehospitaliseerde verkeersgewonden zijn fracturen aan de bovenste ledematen, interne hersenletsels en fracturen aan de onderste ledematen. De 10 meest voorkomende letsels blijven relatief beperkt in ernst. In het merendeel van de gevallen gaat het om letsels met een lichte tot matige ernst (AIS2-). De meest ernstige letsels aan de andere kant, komen dan weer relatief weinig voor. Doordat de meest voorkomende letsels bij alle gehospitaliseerden niet allemaal even ernstig zijn, vertonen MAIS3+ verkeersgewonden deels andere letselpatronen. Naast hoofdletsels die nog steeds zeer prevalent zijn, doen ernstige letsels zich vooral voor aan de heup en bovenbenen en aan de borst. De letselpatronen variëren onder andere naargelang het weggebruikerstype, de leeftijd en het type ongeval. De typische letsels die verkeersgewonden oplopen, kunnen gelinkt worden aan het verloop van het ongeval en de botsingspartner.

### 7.2 Vergelijking ziekenhuisgegevens en politiegegevens

Het aantal verkeersongevallen met zwaargewonden dat niet gemeld wordt aan de politie is aanzienlijk. In 2019 lag het aantal gehospitaliseerde verkeersgewonden viermaal hoger dan het aantal zwaargewonden in de politiegegevens. Het verschil tussen de twee databronnen heeft gevolgen voor conclusies over de verkeersveiligheid in België en de beleidsprioriteiten die hieruit voortvloeien. Eerst en vooral moeten we op basis van de ziekenhuisgegevens besluiten dat de verkeersveiligheid tussen 2011 en 2019 minder sterk verbeterd is dan eerder werd beoordeeld op basis van de politiegegevens. Het aantal gehospitaliseerde gewonden is tussen 2011 en 2019 gedaald met 10% terwijl voor het aantal zwaargewonden in de politiegegevens een daling van 37% werd opgetekend. Bovendien komt op basis van de ziekenhuisgegevens de focus op andere doelgroepen te liggen. Voornamelijk fietsers en jongere (0-17 jaar) en oudere (65+) weggebruikers lijken ondervertegenwoordigd te zijn in de politiegegevens. Het aantal zwaargewonde fietsers in de politiegegevens moet met een factor zeven vermenigvuldigd worden om tot het aantal gehospitaliseerde fietsers in de ziekenhuizen te komen. De onderregistratie van bepaalde weggebruikers binnen de politiegegevens is geen typisch Belgisch fenomeen maar komt ook in andere landen voor.

### 7.3 Aanbevelingen

#### Gegevensverzameling

De verkeersproblematiek voor bepaalde doelgroepen wordt duidelijk onderschat indien enkel de politiegegevens worden geraadpleegd. In dit opzicht is het belangrijk om ook andere gegevensbronnen te raadplegen, zoals de ziekenhuis- en ambulancegegevens<sup>5</sup>. De gewondenratio's die berekend werden in hoofdstuk 6 van dit rapport kunnen hiervoor een eerste stap bieden. Deze ratio's zouden verder verfijnd kunnen worden aan de hand van alle variabelen die de kans dat een letselongeval wordt gemeld aan de politie beïnvloeden. Naast het weggebruikerstype kan ook het soort ongeval een impact hebben. Zo worden ongevallen zonder gemotoriseerd voertuig minder goed geregistreerd in de politiegegevens dan met gemotoriseerde ongevallen. Een statistisch model dat rekening houdt met al deze factoren zou vervolgens gebruikt kunnen worden om wegingsfactoren te schatten voor de cijfers in de politiegegevens. Op deze manier krijgen we beter zicht op de gewonden die wel gehospitaliseerd werden maar zelden in de politiegegevens voorkomen.

<sup>5</sup> In België zijn dit twee aparte registraties.

In ieder geval blijft de registratie door de politie een belangrijke gegevensbron over verkeersslachtoffers. Ze bevat immers zeer gedetailleerde informatie over de omstandigheden van het ongeval, informatie die slechts in beperkte mate aanwezig is in de ziekenhuisgegevens. Een koppeling van de politie- en ziekenhuisregisters is bijgevolg de voorkeursmethode voor het analyseren van gehospitaliseerde verkeersgewonden. Het is aangewezen dat in België ook een dergelijke koppeling tot stand komt.

### **Rapportage verkeersgewonden**

Het aantal MAIS3+ verkeersgewonden zal voortaan jaarlijks berekend moeten worden om te voldoen aan de rapporteringsvraag van de Europese Commissie. Bovendien is de nieuwe doelstelling in de Valletta verklaring om het aantal ernstige verkeersgewonden te halveren tegen 2030 gebaseerd op de MAIS3+ definitie. Door jaarlijks het aantal MAIS3+ verkeersgewonden te berekenen, kan de vooruitgang in België gevolgd worden. Vias institute zal elk jaar deze berekeningen uitvoeren en publiceren in, onder andere, het jaarlijkse statistische rapport over verkeersongevallen in België.

### **Verder onderzoek**

Tot slot kunnen een aantal pistes voor toekomstig onderzoek worden geformuleerd:

- Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt de focus verschoven van gemotoriseerde voertuigen naar fietsers, meer in het bijzonder naar jongere en oudere fietsers en naar fietsers die zonder betrokkenheid van een motorvoertuig gewond raken. Om effectieve tegenmaatregelen voor deze groep te nemen, is het belangrijk om meer over de achterliggende ongevalsmechanismen te weten te komen. Onderzoek naar de biodynamica van verkeersongevallen aan de hand van crashtest modellen met fysieke en virtuele crash dummies was voorheen sterk gefocust op voertuiginzittenden. Binnen het VIRTUAL-project<sup>6</sup> werden nu ook crash dummies ontwikkeld voor voetgangers en fietsers. De crash dummies kunnen bovendien aangepast worden naar verschillende leeftijden. Op deze manier kan ook de leeftijd van de slachtoffers in de modellering opgenomen worden, teneinde te begrijpen hoe de broosheid van ouderen bij verschillende botsingen tot ernstigere letsels leidt. De gemodelleerde ongevallen zouden in een volgende stap verder uitgebreid kunnen worden zodat zowel ongevallen met als zonder gemotoriseerde voertuigen in kaart worden gebracht.
- De letselpatronen van de verschillende vervoerswijzen zouden in meer detail bestudeerd kunnen worden. Binnen de huidige studie werden alle types gemotoriseerde voertuigen samen gegroepeerd maar verschillen in letsels tussen bijvoorbeeld inzittenden van personenwagens en bestuurders van vrachtwagens kunnen belangrijk zijn voor het bepalen van passieve veiligheidsmaatregelen. Bovendien wordt ICD-10 elk jaar geüpdatet met nieuwe en meer gedetailleerde codes, onder meer over de verplaatsingswijze van de gewonde. Zo werden in 2021 nieuwe codes geïntroduceerd over micromobiliteit wat ons toelaat om in toekomstig onderzoek de typische letsels van bijvoorbeeld elektrische steps te analyseren.
- De vergelijking tussen de ziekenhuisgegevens en de politiegegevens vormt een eerste opstap naar een meer diepgaande analyse naar de oorzaken van de verschillen tussen de twee gegevensbronnen. In een volgende studie zal onderzocht worden welke factoren een impact hebben op de registratie door zowel het ziekenhuis als de politie.

---

<sup>6</sup> Voor meer informatie, zie <https://projectvirtual.eu/>

## 8 Verdere bronnen van informatie

| Bron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Inhoud                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pérez, K., Weijermars, W., Amoros, E., Bauer, R., Bos, N., Dupont, E., Filtner, A., Houwing, S., Johannsen, H., Leskovsek, B., Machata, K., Martin, J., Nuyttens, N., Olabarria, M., Pascal, L., & Van den Berghe, W. (2016). <i>Practical guidelines for the registration and monitoring of serious traffic injuries, D7.1 of the H2020 project SafetyCube</i> . <a href="https://www.safetycube-project.eu/wp-content/uploads/SafetyCube-D7.1-Practical-guidelines-for-the-registration-and-monitoring-of-serious-traffic-injuries.pdf">https://www.safetycube-project.eu/wp-content/uploads/SafetyCube-D7.1-Practical-guidelines-for-the-registration-and-monitoring-of-serious-traffic-injuries.pdf</a> | Dit rapport is geschreven binnen het kader van het Europese SafetyCube-project en beschrijft uitgebreid via welke methodes het aantal MAIS3+ verkeersgewonden in een land geschat kan worden.           |
| Nuyttens, N., Stipdonk, H., & van Schagen, I. (2018). <i>Themadossier verkeersveiligheid nr. 15. Verkeersgewonden en hun letsels</i> . Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dit themadossier van Vias institute gaat o.a. dieper in op de verschillende definities voor ernstig verkeersgewonden en factoren en maatregelen om de letselernst van verkeersslachtoffers te beperken. |
| Aarts, L. T., Commandeur, J. J., Welsh, R., Niesen, S., Lerner, M., Thomas, P., Bos, N., & Davidse, R. J. (2016). <i>Study on serious road traffic injuries in the EU</i> . Publications Office of the European Union. <a href="https://doi.org/10.2832/29647">https://doi.org/10.2832/29647</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deze Europese studie beschrijft de typische ongevalsscenario's die leiden tot ernstige letsels en bestudeert verschillen in letsel patronen per ongevalsscenario voor een aantal Europese landen.       |

## Referenties

- Aarts, L. T., Commandeur, J. J., Welsh, R., Niesen, S., Lerner, M., Thomas, P., Bos, N., & Davidse, R. J. (2016). *Study on serious road traffic injuries in the EU*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2832/29647>
- All for zero. Een gedeelde visie over verkeersveiligheid in België*. (2021).
- Berveling, J., & Derriks, H. (2012). Opstappen als het kan, afstappen als het moet: een sociaalpsychologische blik op de verkeersveiligheid van fietsende senioren. *Kennisinstituut Voor Mobiliteitsbeleid*.
- Bjurlin, M. A., Fantus, R. J., Fantus, R. J., Mellett, M. M., & Villines, D. (2014). The Impact of Seat Belts and Airbags on High Grade Renal Injuries and Nephrectomy Rate in Motor Vehicle Collisions. *Journal of Urology*, 192(4), 1131–1136. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.04.093>
- Boele-Vos, M. J., Van Duijvenvoorde, K., Doumen, M. J. A., Duivenvoorden, C. W. A. E., Louwerse, W. J. R., & Davidse, R. J. (2017). Crashes involving cyclists aged 50 and over in the Netherlands: An in-depth study. *Accident Analysis & Prevention*, 105, 4–10. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.07.016>
- Council of the European Union. (2017). *Valletta Declaration on Road Safety*.
- Delhay, A., & Vandael Schreurs, K. (2022). *Overzicht van het G2W-gebruik in België - Profileren van Belgische bestuurders van gemotoriseerde tweewielers*. Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Ehrlich, P. F., Brown, J. K., Sochor, M. R., Wang, S. C., & Eichelberger, M. E. (2006). Factors influencing pediatric Injury Severity Score and Glasgow Coma Scale in pediatric automobile crashes: results from the Crash Injury Research Engineering Network. *Journal of Pediatric Surgery*, 41(11), 1854–1858. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2006.06.012>
- Ernstberger, A., Joeris, A., Daigl, M., Kiss, M., Angerpointner, K., Nerlich, M., & Schmucker, U. (2015). Decrease of morbidity in road traffic accidents in a high income country – an analysis of 24,405 accidents in a 21 year period. *Injury*, 46, S135–S143. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(15\)30033-4](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(15)30033-4)
- European Commission. (2013). *On the implementation of objective 6 of the European Commission's policy orientations on road safety 2011-2020 - First milestone towards an injury strategy. Commission Staff Working Document SWD (2013) 94 final*.
- FOD Volksgezondheid Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu. (2019). *Inleiding MZG*. <https://www.health.belgium.be/nl/gezondheid/organisatie-van-de-gezondheidszorg/ziekenhuizen/registratiesystemen/mzg/richtlijnen-mzg>
- Fouda Mbarga, N., Abubakari, A.-R., Aminde, L. N., & Morgan, A. R. (2018). Seatbelt use and risk of major injuries sustained by vehicle occupants during motor-vehicle crashes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *BMC Public Health*, 18(1), 1413. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6280-1>
- Gennarelli, T. A., & Wodzin, E. (2008). *Abbreviated Injury Scale 2005 update 2008*.
- Han, G.-M., Newmyer, A., & Qu, M. (2015). Seat Belt Use to Save Face: Impact on Drivers' Body Region and Nature of Injury in Motor Vehicle Crashes. *Traffic Injury Prevention*, 16(6), 605–610. <https://doi.org/10.1080/15389588.2014.999856>
- Høye, A. (2010). Are airbags a dangerous safety measure? A meta-analysis of the effects of frontal airbags on driver fatalities. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 2030–2040. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.06.014>
- Khouzam, R. N., Al-Mawed, S., Farah, V., & Mizeracki, A. (2014). Next-Generation Airbags and the Possibility of Negative Outcomes Due to Thoracic Injury. *Canadian Journal of Cardiology*, 30(4), 396–404. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2014.01.002>
- Lammar, P. (2006). *Haalbaarheidsstudie voor de correctie van de ongevallengegevens*. Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Loftis, K. L., Price, J. P., Gillich, P. J., Cookman, K. J., Brammer, A. L., St. Germain, T., Barnes, J., Graymire, V., Nayduch, D. A., Read-Allsopp, C., Baus, K., Stanley, P. A., & Brennan, M. (2016). Development of an

expert based ICD-9-CM and ICD-10-CM map to AIS 2005 update 2008. *Traffic Injury Prevention*, 17(sup1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/15389588.2016.1191069>

Matthes, G., Schmucker, U., Lignitz, E., Huth, M., Ekkernkamp, A., & Seifert, J. (2006). Does the frontal airbag avoid thoracic injury? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 126(8), 541–544. <https://doi.org/10.1007/s00402-006-0181-y>

McGwin, G., Metzger, J., & Rue, L. W. (2004). The Influence of Side Airbags on the Risk of Head and Thoracic Injury after Motor Vehicle Collisions. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 56(3), 512–517. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000114272.37352.21>

Nuyttens, N. (2013). *Onderregistratie van verkeersslachtoffers. Vergelijking van de gegevens over zwaar gewonde verkeersslachtoffers in de ziekenhuizen met deze in de nationale ongevallenstatistieken*. Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

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*. Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

Pérez, K., Weijermars, W., Amoros, E., Bauer, R., Bos, N., Dupont, E., Filtness, A., Houwing, S., Johannsen, H., Leskovsek, B., Machata, K., Martin, J., Nuyttens, N., Olabarria, M., Pascal, L., & Van den Berghe, W. (2016). *Practical guidelines for the registration and monitoring of serious traffic injuries, D7.1 of the H2020 project SafetyCube*. <https://www.safetycube-project.eu/wp-content/uploads/SafetyCube-D7.1-Practical-guidelines-for-the-registration-and-monitoring-of-serious-traffic-injuries.pdf>

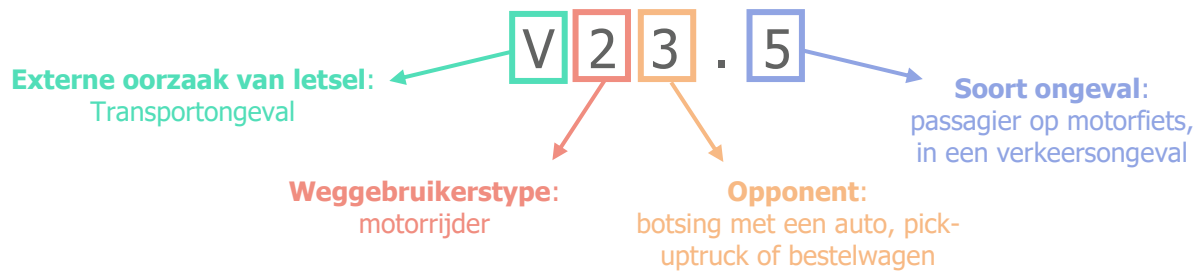
Vias institute. (2021). *België - ESRA2 Landen factsheet. ESRA2 survey (E-Survey of Road users' Attitudes)*. Vias institute.

# Bijlage

## Bijlage 1. Opbouw ICD codes over externe oorzaak van een letsel

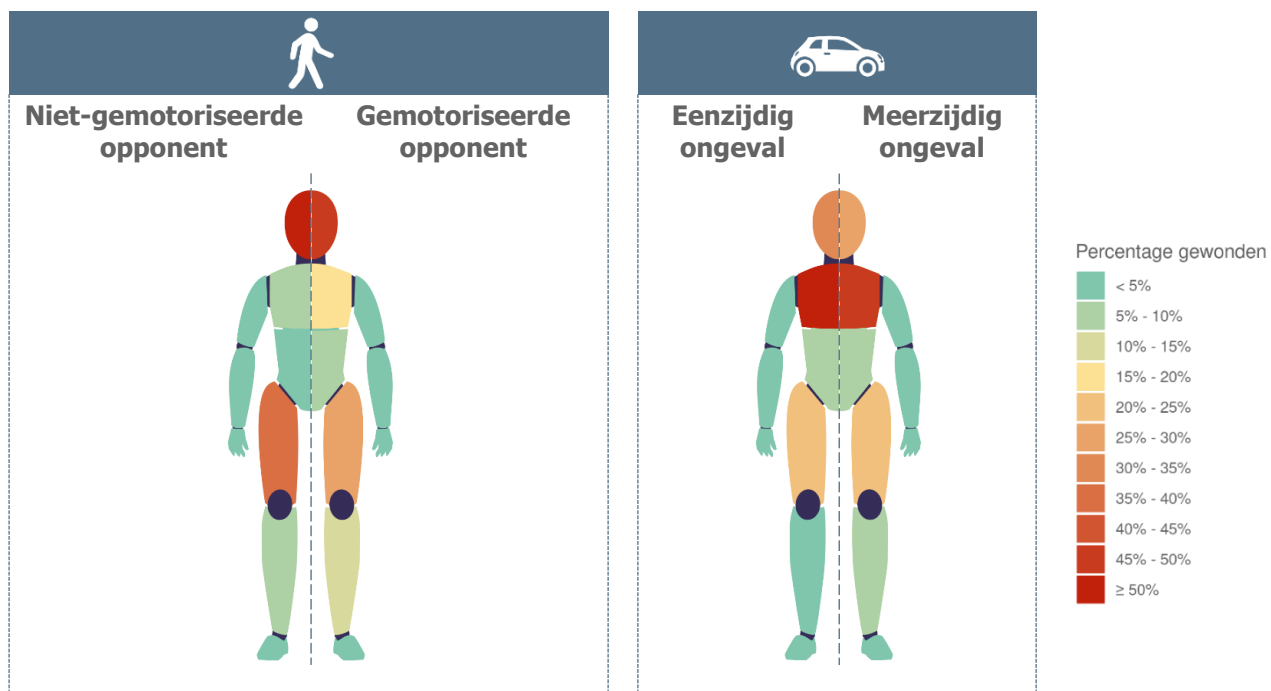


Figuur 26. Opbouw van een ICD-9 E-code



Figuur 27. Opbouw van een ICD-10 V-code

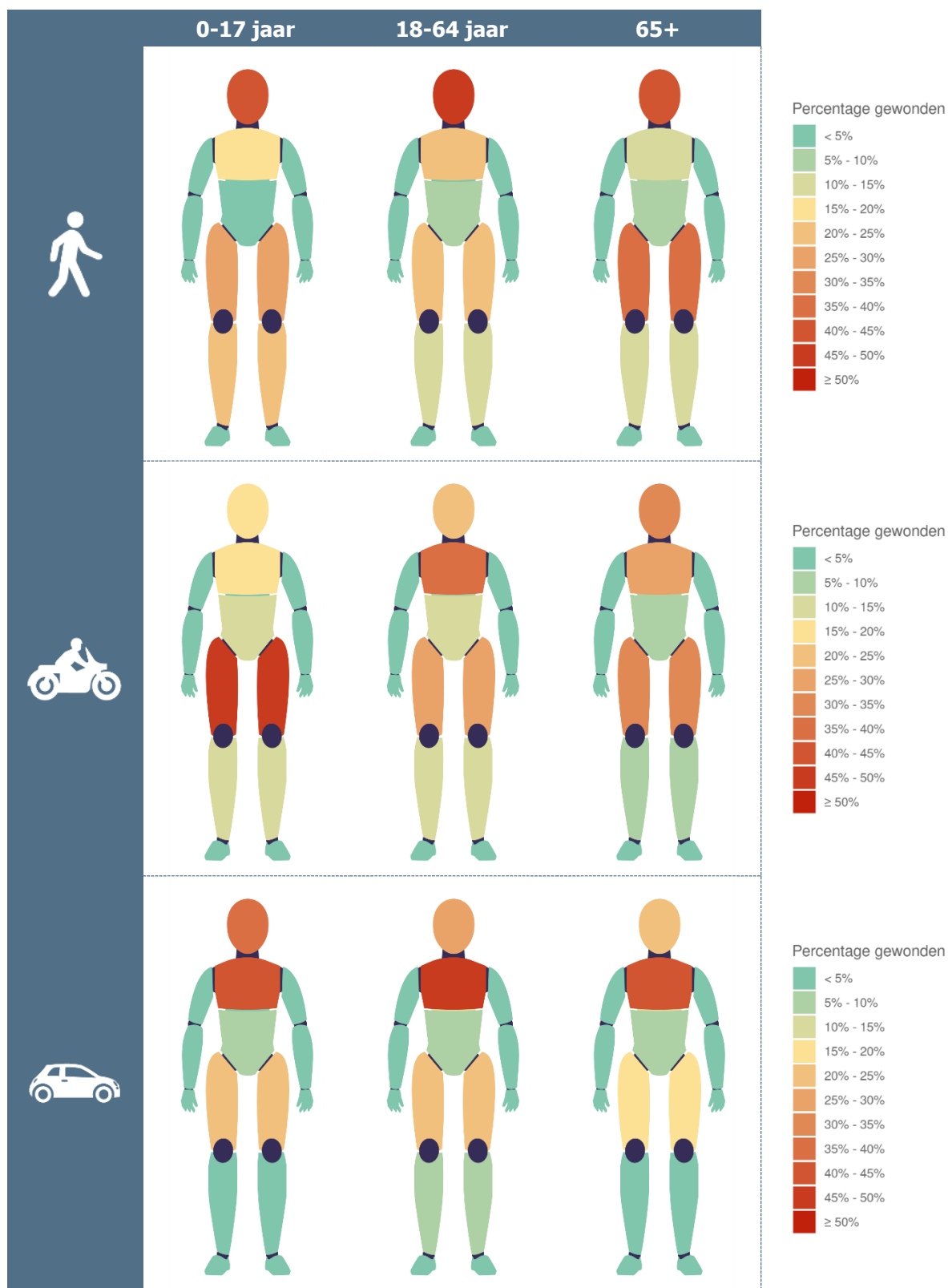
## Bijlage 2. Letselverdeling naargelang verplaatsingswijze en type ongeval



**Figuur 28. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers en gemotoriseerd voertuigen naargelang type ongeval\* (2016-2020).**

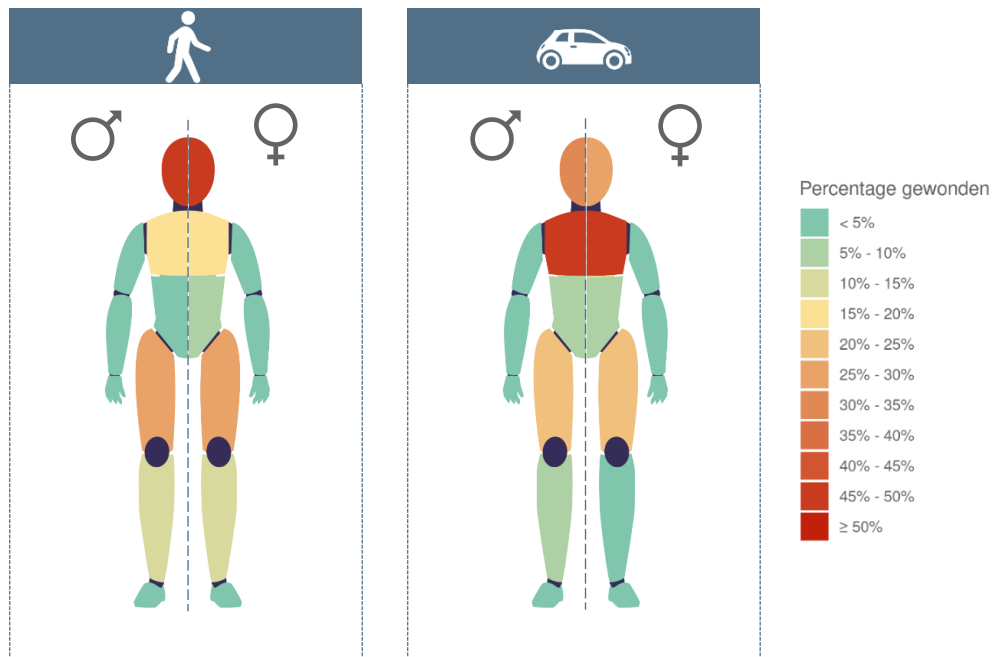
\* Deze figuur is enkel gebaseerd op de MAIS3+ gewonden waarvoor de opponent gekend is, zie Figuur 10.

### Bijlage 3. Letselverdeling naargelang leeftijd



Figuur 29. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers, gemotoriseerde tweewielers en gemotoriseerde voertuigen naargelang leeftijd (2016-2020).

#### Bijlage 4. Letselverdeling naargelang geslacht



Figuur 30. Verdeling van AIS3+ letsels bij MAIS3+ voetgangers en gemotoriseerde voertuigen naargelang geslacht (2016-2020).



**Vias institute**

Haachtsesteenweg 1405  
1130 Brussel

+32 2 244 15 11

[info@vias.be](mailto:info@vias.be)

[www.vias.be](http://www.vias.be)