

Onderzoeksrapport nr. 2017-T-06-NL

## **Rijgeschiktheid**

Themadossier Verkeersveiligheid nr. 14



# Rijgeschiktheid

## Themadossier Verkeersveiligheid nr. 14

Onderzoeksrapport nr. 2017-T-06-NL

Auteurs: Maud Ranchet (IFSTTAR), Quentin Lequeux en Philip Temmerman

Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe

Uitgever: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Publicatiedatum: 06/06/2018

Wettelijk depot: D/2017/0779/81

Gelieve naar dit document te verwijzen als volgt: Ranchet, M., Lequeux, Q. & Temmerman, P. (2018). Themadossier Verkeersveiligheid nr. 14 Rijgeschiktheid. Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Ce rapport est également disponible en français sous le titre : Dossier thématique Sécurité routière n°14 Aptitude à la conduite.

This report includes a summary in English.

*Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door de financiële steun van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer.*

# Dankwoord

De auteurs en Vias institute wensen de volgende personen en organisaties te bedanken voor hun gewaardeerde bijdrage aan dit themadossier:

- Mark Tant, die optrad als interne reviewer van Vias institute. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt echter uitsluitend bij de auteurs.
- Annelies Schoeters, die het dossier superviseerde en verantwoordelijk was voor de finale kwaliteitscontrole.

# Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Summary	6
1 Medische aandoeningen en verkeersveiligheid	7
1.1 Medische aandoeningen	7
1.2 Rijgeschiktheid	8
1.3 Deelname aan het verkeer	8
1.4 Omvang van het probleem	9
1.4.1 Variabiliteit van het ongevalsrisico bij medische aandoeningen	9
1.4.2 Vergrijzing van de bevolking	10
1.5 Risico's	10
2 Maatregelen	14
2.1 Verkeersveiligheidsbeleid	14
2.1.1 Rijgeschiktheidsevaluatie	14
2.1.2 Beperkende vermeldingen	14
2.1.3 Informatie- / bewustmakingscampagnes	14
2.2 Gedrag	14
2.2.1 Bijsturing van het gedrag	14
2.2.2 Training	14
2.2.3 Stoppen met autorijden	15
2.3 Aanpassing van het voertuig	15
2.3.1 Voertuigtechnologieën	15
2.4 Infrastructuur	15
3 Regelgeving in België	16
3.1 Overzicht	16
3.2 Twee groepen van bestuurders	16
3.3 Het attest	16
3.4 Geneeskundige normen waaraan de kandidaat moet voldoen	17
3.5 Rijbewijscodes	18
3.6 Alcohol	18
3.7 Strafbepalingen en veiligheidsmaatregelen	18
3.7.1 Geldboete	18
3.7.2 Verval van het recht tot sturen	18
4 Belgische kerncijfers	20
4.1 Rijgeschiktheidsevaluaties en beslissingen	20
4.2 Demografische kenmerken	22
Tabellen- en figurenlijst	24
5 Referenties	25

# Samenvatting

Bij bestuurders die lijden aan één of meer medische aandoeningen kunnen de visuele, cognitieve en/of motorische functies afnemen. Dit kan nadelige gevolgen hebben voor hun rijgeschiktheid. Vanwege de demografische vergrijzing van de bevolking en hoge prevalentie van medische aandoeningen is het van belang om de bestuurders met een hoger risico op ongevallen te identificeren en naar oplossingen te zoeken om hun mobiliteit en zelfstandigheid zo lang mogelijk te behouden.

De rijgeschiktheid van personen die lijden aan één of meer medische aandoeningen is een centraal aandachtspunt voor de artsen, de familie, de personen zelf, politici en de overheden die het rijbewijs uitreiken. Op wetgevend gebied hebben de Europese Unie en de autoriteiten die het rijbewijs afleveren bepaalde voorwaarden opgelegd aan personen met specifieke medische aandoeningen om het rijbewijs te vernieuwen of te verkrijgen. Desondanks verschillen de procedures voor de rijgeschiktheidsevaluatie van land tot land. In België moet de bestuurder niet alleen beschikken over een rijbewijs, maar moet hij ook rijgeschikt zijn om een motorvoertuig te besturen. Dit wil zeggen dat hij lichamelijk en geestelijk geschikt moet zijn om veilig deel te kunnen nemen aan het verkeer. De Belgische regelgeving inzake rijgeschiktheid wordt uitvoerig beschreven in dit rapport. De literatuur maakt melding van een veel groter aantal dodelijke ongevallen voor personen met alcoholgerelateerde problemen of slaapstoornissen.

Bestuurders kunnen als personen met een hoger ongevalsrisico beschouwd worden op basis van gedetailleerde ongevalgegevens en/of rijgeschiktheidsadviezen gegeven door artsen of rijevaluatoren. Soms wordt er rekening gehouden met de prestaties op een rij simulator of de echte weg om problemen tijdens het rijden en bestuurders met ongevalsrisico te identificeren. In België wordt de rijgeschiktheidsevaluatie uitgevoerd door artsen en/of het CARA, een erkende instantie voor het beoordelen van de rijgeschiktheid van personen met verminderde functionele vaardigheden. De kerncijfers betreffende de rijgeschiktheidsevaluaties in België vindt u in hoofdstuk 4 van dit rapport.

Uit een literatuurstudie blijkt dat het ongevalsrisico varieert naargelang de groep van medische aandoeningen. Problemen door middelenmisbruik (zoals alcohol en drugs), psychiatrische stoornissen, slaapstoornissen (bv. slaapapneu) en neurologische aandoeningen (bv. dementie) werden geïdentificeerd als de medische aandoeningen die het rijgedrag het meest zouden kunnen beïnvloeden.

Om functionele problemen door aanwezigheid van één of meer medische aandoeningen aan te pakken, kunnen er maatregelen in termen van verkeersveiligheidsbeleid overwogen worden. De persoon kan ook zijn rijgedrag aanpassen aan zijn problemen. Voertuigtechnologie en de komst van autonome voertuigen kunnen er ook toe bijdragen dat de bestuurder veilig kan blijven rijden, al valt het nog af te wachten of deze technologieën bruikbaar en doeltreffend zijn. Infrastructuurwijzigingen zouden het rijgedrag ook kunnen verbeteren.

## Summary

Drivers suffering from one or more medical conditions may also have impaired visual, cognitive and/or motor functions that interfere with their ability to drive. Faced with an ageing population and the high prevalence of medical conditions, it is important for us to identify drivers who are at risk of having accidents, while at the same time looking for solutions that will help maintain their mobility and keep them independent for as long as possible.

The question of the driving ability of individuals suffering from one or more medical conditions is at the heart of the concerns of doctors, the individuals themselves and their families, as well as driving licence policies and the licence-issuing authorities. From a legislative point of view, the European Union and the authorities that issue driving licences have imposed certain conditions on the renewal of driving licences and even obtaining them in the first place for people who have specific medical conditions. But despite everything, the procedures used to evaluate a person's ability to drive vary from country to country. In Belgium, to be able to drive a motor vehicle, the driver needs not only to be in possession of a driving licence, but also be capable of driving safely. This means that he or she must be physically and mentally able to drive in traffic in complete safety. Belgian regulations on driving ability will be detailed in this report. Evidence from the literature notes that the number of fatal road accidents is higher for individuals suffering from problems associated with alcohol or sleeping disorders.

Drivers may be considered as being at risk of having accidents based on detailed accident data and/or the opinions issued as to their ability to drive provided by doctors or assessors on the road. Individual drivers' performances on a driving simulator or out on the road are sometimes taken into account to identify any difficulties they may have when driving and also to determine whether they are likely to be at risk of having an accident. In Belgium, assessments of driving ability are carried out by doctors and/or by the CARA, the body accredited for assessing the driving ability of individuals with reduced functional capabilities. The key figures relative to driving ability in Belgium will be the subject of section 4 of this report.

A literature review shows that the risk of accidents varies according to the group of medical disorders. The problems associated with substance abuse (such as alcohol and drugs), psychiatric problems, sleep disorders (such as sleep apnoea) and neurological conditions (such as dementia) have been identified as the medical conditions most likely to have an adverse effect on driving behaviour.

Measures in terms road safety policies may be envisaged in order to mitigate the functional problems associated with the presence of one or more medical conditions in a person. The individuals in question may also make changes to their driving habits and behaviour based on their particular difficulties. Vehicle technology, as well as the arrival of self-driving cars may also be of value in ensuring safer driving. However, the level of acceptance and the effectiveness of these new technologies still remain to be determined. Modifications in terms of infrastructure may also improve the way they drive.

# 1 Medische aandoeningen en verkeersveiligheid

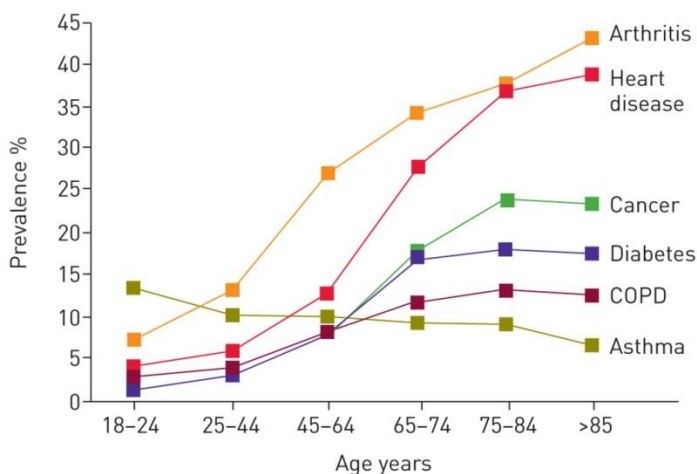
## 1.1 Medische aandoeningen

Een voertuig besturen is één van de dagelijkse activiteiten die, doordat men zich in alle vrijheid kan verplaatsen, de zelfstandigheid en mobiliteit van het individu vrijwaart. Deze activiteit kan als een complexe taak beschouwd worden, aangezien er tal van zintuiglijke, motorische en cognitieve vaardigheden bij betrokken worden. Deze vaardigheden kunnen worden verstoord door de aanwezigheid van één of meer medische aandoeningen (Marshall & Man-Son-Hing, 2011; Vaa, 2003).

Medische aandoeningen, chronisch of acuut, kunnen bepaalde sleutelementen beïnvloeden die nodig zijn voor het rijden. Chronische aandoeningen beginnen meestal geleidelijk en zijn langdurig. Sommige zijn zelfs nagenoeg blijvend, zoals diabetes en hemiplegie. De meest voorkomende chronische aandoeningen zijn aandoeningen van hart en bloedvaten, dementie en artritis. Acute aandoeningen daarentegen, beginnen meestal plotseling en zijn van korte duur, zoals epileptische aanvallen. De medische aandoeningen kunnen betrekking hebben op gezichtsstoornissen, zoals progressieve oogziekten (bv. glaucoom, cataract). Vooral de gezichtsscherpte, het gezichtsveld en het zicht bij schemerlicht moeten worden onderzocht wanneer iemand een rijbewijs aanvraagt of wil vernieuwen. Personen met een motorische handicap moeten ook een medisch onderzoek ondergaan waarbij rekening gehouden wordt met compensatietechnieken of soorten aanpassingen. Aandoeningen van hart en bloedvaten, zoals een hartinfarct of een te hoge of te lage bloeddruk, die een acute beschadiging van de hersenfunctie veroorzaken, vormen een gevaar voor de verkeersveiligheid. Personen die lijden aan diabetes mellitus, een neurologische ziekte (bv. dementie of cerebrovasculair accident) of epileptische aanvallen moeten een medisch onderzoek ondergaan. Personen met mentale stoornissen zoals psychiatrische aandoeningen of stoornissen met ernstige mentale retardatie dienen ook onderzocht te worden. Alcoholgerelateerde stoornissen vormen eveneens een groot gevaar voor de verkeersveiligheid. Bij kandidaten voor een rijbewijs die lijden aan stoornissen gerelateerd aan drugs- en geneesmiddelenmisbruik kan de rijvaardigheid aangetast zijn. Personen met nieraandoeningen of personen die vallen onder diverse bepalingen (orgaantransplantatie of artificieel implantaat) dienen beoordeeld te worden door middel van een medisch onderzoek. Depressie, ADHD en slaapapneu worden ook besproken in dit rapport.

Zoals op Figuur 1 getoond wordt, stijgt de prevalentie van medische aandoeningen met de leeftijd (Naughton, Bennett, & Feely, 2006). Vanaf 65 jaar lijdt een grotere groep personen aan artritis, een hartziekte, diabetes, cataract of glaucoom (MacNee, Rabinovich, & Choudhury, 2014).

Figuur 1. Voorbeeld van prevalentie van medische aandoeningen volgens de leeftijd van het individu



Afkorting: COPD - chronic obstructive pulmonary disease (chronisch obstructief longlijden)

Bron: MacNee et al. (2014)

De vergrijzing van de bevolking doet ook de prevalentie van cognitieve stoornissen toenemen (Hay, Etienne, Gabaude, & Paire-Ficout, 2016). Personen die lijden aan lichte cognitieve stoornissen (20 tot 40%) hebben een hoger risico om te evolueren naar dementie (Mitchell & Shiri-Feshki, 2009). De prevalentie van dementie treft gewoonlijk 5% van de personen ouder dan 65 jaar (Hugo & Ganguli, 2014) en 20% van de personen ouder dan 80 jaar.

## 1.2 Rijgeschiktheid

Rijgeschiktheid stemt overeen met de lichamelijke en geestelijke vaardigheden die toereikend worden geacht door de bevoegde autoriteiten om het besturen van een voertuig toe te staan. De Europese Unie en de autoriteiten die het rijbewijs afleveren hebben bepaalde voorwaarden opgelegd om het rijbewijs te vernieuwen of te verkrijgen voor personen met specifieke medische aandoeningen. De Europese wetgeving bepaalt dat de kandidaten voor het rijbewijs (voor groep 1) een medisch onderzoek moeten ondergaan indien blijkt dat zij, bij het vervullen van de vereiste formaliteiten of tijdens de proeven die zij moeten afleggen voor het verkrijgen van een rijbewijs, één of meer gebreken hebben die vermeld zijn in bijlage III van de richtlijn van de Raad betreffende het rijbewijs (2006/126/EG van 20 december 2006). Deze beschrijft de minimumnormen inzake lichamelijke en geestelijke geschiktheid voor het besturen van een motorvoertuig.

Hoewel deze richtlijn voor alle leden van de Europese Unie verplicht is, zijn er verschillen tussen de landen op het gebied van procedures voor de rijgeschiktheidsevaluatie, leeftijd bij de eerste evaluatie, vernieuwingsperiodes en gemaakte kosten door personen die hun rijbewijs willen verlengen. Ook de rol en verantwoordelijkheid van de artsen bij de rijgeschiktheidsbeslissing verschillen van land tot land.

In Spanje gebeurt de rijgeschiktheidsevaluatie door een specifiek centrum (Medical Driving Test Centres). In België wordt de evaluatie uitgevoerd door artsen en/of het CARA. In andere landen, zoals Frankrijk, is er geen systematische rijgeschiktheidsevaluatie voor bestuurders met medische aandoeningen. De artsen moeten een bestuurder met een medische contra-indicatie voor het besturen van een voertuig niet aangeven aan de overheid, maar zijn er wel toe gehouden hun patiënten advies en informatie te verstrekken. In Frankrijk mag alleen een erkende arts zich uitspreken over de medische rijgeschiktheid van een persoon. Deze arts gaat na of de gezondheid van de bestuurder verenigbaar is met autorijden en mag de nodige aanpassingen voorschrijven voor het behoud van het rijbewijs.

In andere landen werden er regelgevende bepalingen vastgelegd naargelang de leeftijd. Landen zoals Denemarken, het Verenigd Koninkrijk, Italië en Zwitserland hebben procedures uitgewerkt voor de vernieuwing van het rijbewijs voor personen ouder dan 70 jaar. In de meeste deelstaten van Canada en staten van de VS is de arts gemachtigd om te verklaren dat de persoon al of niet rijgeschikt is.

Met de geleidelijke invoering van het uniforme rijbewijs in de Europese Unie (Europese richtlijn 2006/126) sinds 2013 is de administratieve geldigheidsduur van het nieuwe rijbewijs beperkt naargelang de lidstaat. In Spanje moet het rijbewijs om de 10 jaar vernieuwd worden tot 45 jaar, om de 5 jaar tussen 46 en 70 jaar en om de 2 jaar vanaf 70 jaar voor niet-professionele bestuurders. In België gebeurt een rijgeschiktheidsonderzoek in het Centrum voor Rijgeschiktheid (CARA) indien de persoon lijdt aan een vermindering van zijn functionele vaardigheden door een medische aandoening die invloed kan hebben op het veilig besturen van een motorvoertuig. Een multidisciplinair team onderzoekt de rijgeschiktheid en zal, zo nodig, documenten aan de persoon overhandigen waarmee een (nieuw) rijbewijs verkregen kan worden. Na de evaluatie wordt de persoon (zoals dat het geval is voor Spanje) beschouwd als rijgeschikt, rijgeschikt met aanpassingen in het voertuig en/of beperkingen betreffende het gebruik van het rijbewijs (vb.: 's nachts rijden) of rijongeschikt. In België en Nederland bedraagt de administratieve geldigheidsduur 10 jaar. In Frankrijk is het nieuwe rijbewijs 15 jaar geldig. De vernieuwing van het nieuwe rijbewijs zou administratief moeten blijven. De richtlijn bevat echter gedetailleerde bepalingen voor bestuurders die cognitieve stoornissen en ernstige functionele gebreken zouden vertonen.

## 1.3 Deelname aan het verkeer

Er werd aangetoond dat 50% van de personen met medische aandoeningen die het rijden zouden kunnen verstoren, toch bleef rijden (Wang, Carr, & Older Drivers Project, 2004). Om het aantal bestuurders met medische aandoeningen te bepalen, ongeacht de leeftijd van de persoon, werd er in Spanje een onderzoek gedaan naar 5234 bestuurders die één van de twee centra voor medische evaluatie bezochten (Spanish Medical Driver Test Centres) voor het verkrijgen of vernieuwen van het rijbewijs (Alvarez, Del Rio, Fierro, Vicondoa, & Ozcoidi, 2004). 32,6% van de geëvalueerde bestuurders leed aan een ziekte. Tabel 1 hieronder



toont het percentage bestuurders volgens de groep van medische aandoeningen op het ogenblik van het verkrijgen of vernieuwen van het rijbewijs.

Tabel 1. Bestuurders met een medische aandoening op het ogenblik van het verkrijgen of vernieuwen van het rijbewijs

Groep van medische aandoeningen	Percentage bestuurders
Hart- en vaatziekten	11,6%
Metabole en endocriene ziekten	8,9%
Arteriële hypertensie	8,5%
Hypercholesterolemie	4,1%
Diabetes mellitus	3,9%
Locomotorische aandoeningen	3,7%
Ziekten van het ademhalingsstelsel	2,8%
Psychische aandoeningen en gedragsstoornissen	2,6%
Hematologische aandoeningen	1,8%
Neurologische ziekten en spierziekten	1,6%
Middelengerelateerde aandoeningen	0,8%
Nierziekten	0,6%
Andere oorzaken	7,2%

Bron: Alvarez et al., 2004

Van de 16,7% bestuurders die beschouwd werd als rijgeschikt met beperkingen had 7,1% diabetes, hypertensie, hypercholesterolemie of ademhalingsmoeilijkheden. De rijongeschikte bestuurders leden aan psychiatrische aandoeningen, locomotorische aandoeningen of nierziekten. Er werd een recentere analyse uitgevoerd bij 6584 personen die het centrum bezochten voor een rijgeschiktheidsevaluatie (CARA) in België tussen 2013 en 2014 (Moon, Ranchet, Tant, Akinwuntan, & Devos, 2017). De meeste personen (90%) werden rijgeschikt bevonden door het multidisciplinaire team van het CARA. De personen die doorverwezen werden naar het centrum voor een rijgeschiktheidsevaluatie leden voornamelijk aan een neurologische aandoening ( $n = 4837$ ; 74%), musculoskeletale aandoeningen (12%) of psychiatrische aandoeningen (6%). In vergelijking met de andere groepen is het mogelijk dat de personen met een neurologische aandoening meer aanpassingen van hun voertuig nodig hadden.

## 1.4 Omvang van het probleem

### 1.4.1 Variabiliteit van het ongevalsrisico bij medische aandoeningen

In 2002 waren ongevallen met motorvoertuigen wereldwijd de oorzaak van 1,2 miljoen doden en 20 tot 50 miljoen letsels in alle leeftijdscategorieën. Tegen 2030 zullen verkeersongevallen de 3<sup>e</sup> doodsoorzaak zijn (Peden & World Health Organization, 2004; World Health Organization & Injuries and Violence Prevention Department, 2009). Ongevallen met motorvoertuigen komen niet zo vaak voor en bestuurders "met ongevalsrisico" hebben in het verleden niet noodzakelijkerwijs een ongeval gehad. Dit levert problemen op om de verkeersveiligheid te beoordelen binnen de groep personen met medische aandoeningen. Het is mogelijk dat sommige ongevallen niet geregistreerd worden en niet opgenomen worden in de officiële statistieken van verkeersongevallen. De ongevalgegevens komen meestal uit de proces-verbalen van de politie die op de plaats van de feiten opgemaakt werden of uit zelfrapportage vragenlijsten van bestuurders of hun naasten. Dit kan leiden tot onnauwkeurigheden in de gegevens. De onderrapportage van de aanwezigheid van één of meer medische aandoeningen kan in sommige gevallen vrij aanzienlijk zijn. Er is echter aangetoond dat de invloed van medische factoren als directe oorzaak van ongevallen met motorvoertuigen over het algemeen schommelt tussen 1 en 2% van alle ongevallen (Dow, Gaudet, & Turmel, 2013).

De meeste studies over de gevolgen van één of meer medische aandoeningen voor de verkeersveiligheid zijn meestal toegespitst op specifieke ziekten. Wereldwijd zijn alcoholgerelateerde stoornissen één van de hoofdoorzaken van verkeersongevallen (Talbot et al., 2016). In een Noorse retrospectieve studie gebaseerd op 230 gerechtelijk-geneeskundige verslagen van bestuurders die betrokken waren bij dodelijke auto-ongevallen had 21% van de bestuurders een hoog alcoholgehalte in het bloed (Alvestad & Haugen, 1999). Uit soortgelijke resultaten in Zweden is gebleken dat 20% van de slachtoffers alcohol, drugs of geneesmiddelen gebruikt had (Sagberg & Assum, 2000). Een andere Finse studie toont aan dat de bestuurders die betrokken waren bij dodelijke aanrijdingen meestal leden aan psychiatrische aandoeningen (zoals alcoholisme, depressie en niet-bepaalde psychische aandoeningen). Bovendien werd er gerapporteerd

dat de bestuurders vaak leden aan cerebrale arteriosclerose of arteriële hypertensie (Rainio, Sulander, Hantula, Nuutinen, & Karkola, 2007).

Kortom, er bestaat een grote variabiliteit van het ongevalsrisico bij de verschillende medische aandoeningen. Voor de artsen en bevoegde autoriteiten die het rijbewijs afleveren blijft het moeilijk om dit ongevalsrisico te beoordelen. Er zijn verschillende tools beschikbaar om de rijgeschiktheid te evalueren (neuropsychologische tests, tests op een rij simulator, rijproeven in reële situaties) die elk hun voordelen en grenzen hebben. De rijproef blijft echter de milieuvriendelijkste test om de specifieke rijprestatie te beoordelen van een persoon met één of meer medische aandoeningen. Naast het ongevalsrisico hebben observaties op de rij simulator en echte weg aangetoond dat de aanwezigheid van medische aandoeningen de functionele vaardigheden kan verstoren (bv. de zintuiglijke, motorische en cognitieve functies) van het individu en bijgevolg problemen kan teweegbrengen tijdens het rijden (Chee et al., 2017). Ook zijn de meningsverschillen tussen de artsen en rijexperten (vb. ergotherapeut, rijinstructeur) over het rijgeschiktheidsadvies van de personen min of meer uitgesproken naargelang de groep van medische aandoeningen.

### 1.4.2 Vergrijzing van de bevolking

Door de bevolkingsgroei, demografische vergrijzing van de bevolking en prevalentie van medische aandoeningen is de problematiek van oudere bestuurders in het verkeer die lijden aan één of meer medische aandoeningen een grote uitdaging voor de volksgezondheid en verkeersveiligheid (Marshall & Man-Son-Hing, 2011). In de komende tien jaar zal het aantal senioren aanzienlijk toenemen in de meeste industrielanden. Volgens het rapport van de OESO over vergrijzing en vervoer zal één op de vier bestuurders 65 jaar en ouder zijn tegen 2030 (OESO, 2001). De demografische vergrijzing van de bevolking gaat ook gepaard met een verandering van rijgewoonten, levensstijl en mobiliteitsbehoeften. Er wordt een stijging van het aantal senioren met een rijbewijs verwacht (Koppel & Berecki-Gisolf, 2015). Hoe hoger de leeftijd is, des te meer personen melden dat ze een ziekte hebben: van 27,7% voor de jonge bestuurders tot 78,3% voor de bestuurders van 75 jaar en ouder (Alvarez & Fierro, 2008).

## 1.5 Risico's

De risico's op een ongeval voor een bestuurder met één of meer medische aandoeningen kunnen worden ingeschat aan de hand van epidemiologische studies over het aantal ongevallen, observatiestudies met simulator of op de weg, maar ook op basis van de rijgeschiktheidsadviezen die gegeven worden door de artsen of rijexperten. Uit de epidemiologische studies en meta-analyses blijkt dat bepaalde medische aandoeningen een hoger ongevalsrisico hebben dan andere. Vooral epilepsie, neurologische aandoeningen, psychiatrische aandoeningen, alcoholmisbruik en slaapapneu doen het ongevalsrisico toenemen (voor literatuurstudies, zie Charlton et al., 2010; Dobbs, 2005; Sagberg, 2006; Vaa, 2003; Vernon et al., 2002)

In het kader van een Europees project (IMMORTAL) hebben verschillende studies de risico's voor bestuurders bepaald om betrokken te raken bij een ongeval naargelang de groepen van medische aandoeningen in vergelijking met de risico's van bestuurders zonder specifieke medische aandoeningen (Sagberg, 2003; Vaa, 2003). De onderstaande tabel vat de resultaten van deze meta-analyses samen. Vaa (2003) voerde een meta-analyse uit met 62 studies om de relatieve risico's te bepalen van betrokkenheid bij een ongeval in verschillende groepen van medische aandoeningen (Tabel 2).

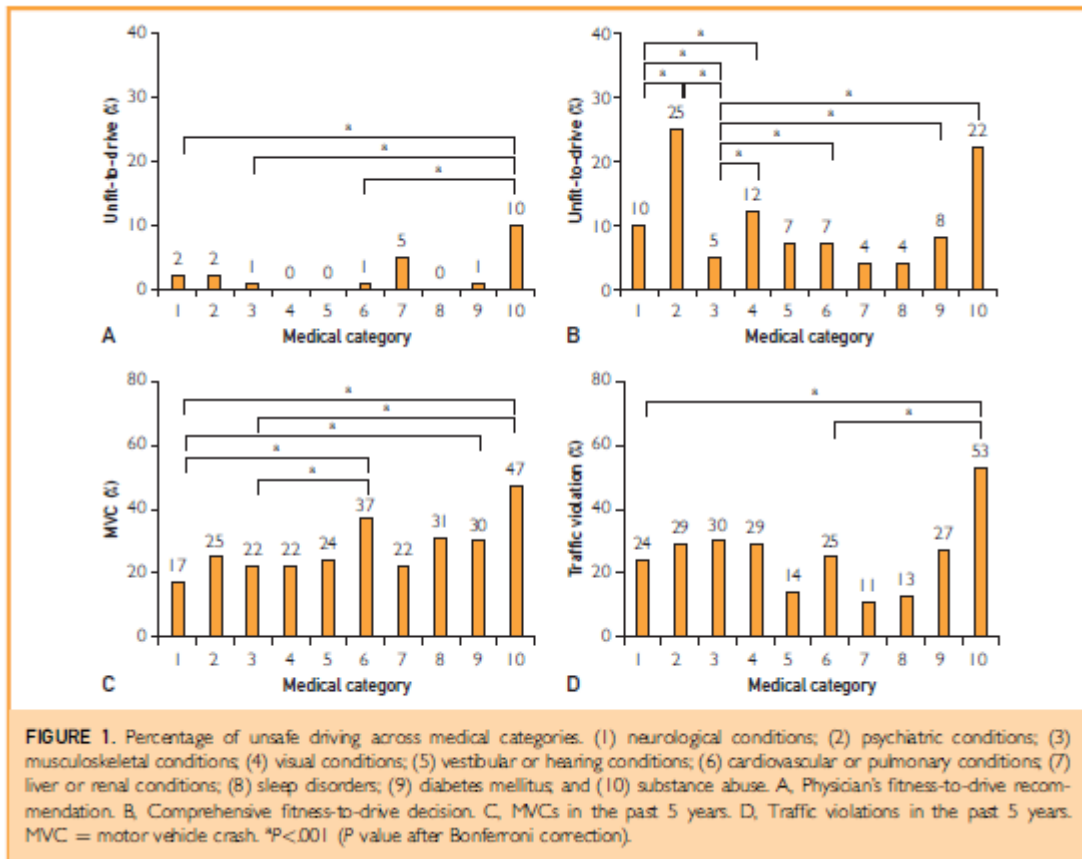
Tabel 2. De relatieve risico's van betrokkenheid bij een ongeval in de hoofdgroepen van medische aandoeningen

Medical condition	Vaa (2003)	Sagberg (2003)
Impaired vision	1.09 (1.04 – 1.15)	1.11 (1.02 – 1.22)
field of vision	0.90 (0.69 – 1.17)	1.30 (0.30 – 4.31)
visual acuity	1.13 (1.05 – 1.22)	1.17 (1.08 – 1.26)
Hearing disorder	1.19 (1.02 – 1.40)	1.12 (0.92 – 1.37)
Locomotor disability	1.17 (1.04 – 1.36)	1.52 (1.03 – 2.23)
Cardiovascular diseases	1.23 (1.09 – 1.38)	1.09 (0.92 – 1.30)
arrhythmia	1.27 (1.09 – 1.47)	1.01 (0.64 – 1.60)
hypertension	1.03 (0.86 – 1.22)	1.03 (0.84 – 1.28)
angina pectoris	1.52 (1.10 – 2.09)	1.75 (0.93 – 3.30)
History of myocardial infarction	1.09 (0.62 – 1.92)	1.71 (1.10 – 2.65)
Diabetes	1.56 (1.31 – 1.86)	1.01 (0.68 – 1.49)
Neurological diseases	1.75 (1.61 – 1.89)	1.79 (0.57 – 5.61)*
Epilepsy	1.84 (1.68 – 2.02)	1.04 (0.34 – 3.17)
Depression	1.67 (1.10 – 2.55)	1.79 (0.93 – 3.45)**

Volgens de analyses van Vaa bedraagt het gemiddelde relatieve risico 1,33. Dit betekent dat een bestuurder met een medische aandoening 33% meer risico loopt een ongeval te hebben in vergelijking met een bestuurder die deze medische aandoening niet heeft. Met uitzondering van de nieraandoeningen is het risico om betrokken te raken bij een verkeersongeval voor alle groepen groter dan gemiddeld. De groepen van medische aandoeningen met een hoog risico zijn: alcoholisme, neurologische ziekten, psychische aandoeningen, drugs en geneesmiddelen. De groepen met een laag risico omvatten de gezichtsstoornissen, motorische handicaps, gehoorstoornissen en hart- en vaatziekten. Bepaalde subgroepen hebben ook een zeer hoog relatief risico om betrokken te raken bij een ongeval. Hiertoe behoren de ernstige mentale stoornissen, psychotrope stoffen (met inbegrip van alcohol), drugs en plotseling bewustzijnsverlies of epileptische aanvallen. Deze hebben respectievelijk een relatief risico van 2,01, 1,96, 1,96 en 1,84. Slaapapneu heeft ook een relatief risico van 3,71. Leeftijds- of geslachtsgebonden medische aandoeningen hebben het hoogste relatieve risico. In vergelijking met de groepen mannen en vrouwen met het laagste ongevalsrisico hebben mannelijke bestuurders ouder dan 75 jaar een relatief risico van 3,2 en vrouwen ouder dan 75 jaar een relatief risico van 3,1. Deze resultaten zijn in grote mate vergelijkbaar met de bevindingen van Noorse studies (Sagberg, 2003, 2006). Deze laatste studies analyseerden 4448 vragenlijsten van personen die recentelijk betrokken waren bij een ongeval. Hiervoor werd informatie verzameld zoals rijervaring, het soort medische aandoening en het gebruik van geneesmiddelen.

Andere recente studies bevestigen deze resultaten (Breen, Naess, Gjerde, Gaarder, & Stray-Pedersen, 2017; Moon et al., 2017). In de studie van Moon et al. (2017) tonen de resultaten aan dat, in vergelijking met de andere groepen van medische aandoeningen, middelenmisbruik, met andere woorden het schadelijke en gevaarlijke gebruik van geneesmiddelen en drugs voor andere dan medische doeleinden, de belangrijkste ongevalsrisicofactor is. Personen met middelenmisbruik melden namelijk een veel groter aantal ongevallen. Hart- en vaatziekten of longziekten en slaapstoornissen vormen respectievelijk de tweede en derde ongevalsrisicofactor. Deze ziekten kunnen slaperigheid of plotseling bewustzijnsverlies veroorzaken, waardoor ze een hoger ongevalsrisico vormen. De personen die leden aan een hart- of vaatziekte waren ook ouder dan die van andere groepen. Deze studie vestigde ook de aandacht op andere maatstaven voor onveilig rijden volgens de groepen van medische aandoeningen: het aantal gerapporteerde verkeersovertredingen en het advies van de arts en het multidisciplinaire team van het CARA aangaande de rijgeschiktheid (Figuur 2). Middelenmisbruik heeft een hoger percentage gerapporteerde verkeersovertredingen in vergelijking met neurologische aandoeningen of aandoeningen van hart en bloedvaten of de longen. Op dezelfde wijze heeft middelenmisbruik een hoger percentage ongunstige adviezen (rijongeschiktheid) van de arts betreffende de rijgeschiktheid in vergelijking met neurologische aandoeningen of aandoeningen van hart en bloedvaten of de longen. Wat het advies van het multidisciplinaire team betreft, zijn de psychiatrische aandoeningen en middelenmisbruik de twee aandoeningsgroepen met een hoog percentage ongunstige adviezen in vergelijking met de andere medische aandoeningen.

Figuur 2. Verdeling van de aandoeningsgroepen volgens het type maatstaf voor onveilig rijden



Bron: Moon et al. (2017)

In het kader van een Europees project (SafetyCube) hebben verschillende onderzoekers zich toegelegd op de identificatie van risicofactoren gebonden aan de weggebruiker (Talbot et al., 2016). In dit project werden de risicofactoren gedefinieerd als om het even welke factor die bijdraagt tot het optreden of gevolg van verkeersongevallen. De risicofactoren werden berekend op basis van zelfgerapporteerde ongevallen, ongevallen uit politieverlagen, nationale ongevallendatabanken en rijprestaties op de weg of rijnsimulator. In deze context werden er verschillende gedragingen geïdentificeerd als risicofactoren (zie Tabel 3).

Van de medische aandoeningen werden alcohol, slaapproblemen, vermoeidheid en slaapproblemen ingedeeld als risicofactoren. Deze risicofactoren werden rechtsreeks waargenomen en/of gemeten. Cognitieve stoornissen, de verschillende vormen van diabetes, ADHD en emotionele stoornissen (woede en agressie) werden ondergebracht in de categorie "waarschijnlijk gevaarlijk". Aangezien het aantal studies voor medische aandoeningen zoals gehoorverlies vrij beperkt is, is deze risicofactor ondergebracht in de categorie "onzeker".

Tabel 3. Menselijk gedrag gerelateerd aan de risicofactor volgens drie categorieën (gevaarlijk, waarschijnlijk gevaarlijk, onzeker)

**Table 1: Human Behaviour related risk factor synopses by colour code. Risk factors highlighted bold were identified as hot topics in a previous step.**

Risky	Probably risky	Unclear
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Influenced driving – alcohol</b></li> <li>• <b>Influenced Driving – drugs (legal &amp; illegal)</b></li> <li>• <b>Speeding and inappropriate speed</b></li> <li>• Traffic rule violations – red light running</li> <li>• <b>Distraction – cell phone use (hand held)</b></li> <li>• <b>Distraction – cell phone use (hands free)</b></li> <li>• <b>Distraction – cell phone use (texting)</b></li> <li>• <b>Fatigue – sleep disorders – sleep apnea</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk taking – overtaking</li> <li>• Risk taking – close following behaviour</li> <li>• Insufficient knowledge and skills</li> <li>• <b>Functional impairment – cognitive impairment</b></li> <li>• Functional impairment – vision loss</li> <li>• Diseases and disorders – diabetes</li> <li>• Personal factors – sensation seeking</li> <li>• Personal factors – ADHD</li> <li>• <b>Emotions – anger, aggression</b></li> <li>• <b>Fatigue – Not enough sleep/driving while tired</b></li> <li>• Distraction – conversation with passengers</li> <li>• Distraction – outside of vehicle</li> <li>• Distraction – cognitive overload and inattention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Functional impairment – hearing loss (few studies)</li> <li>• Observation errors (few studies)</li> <li>• Distraction – music – entertainment systems (many studies, mixed results)</li> <li>• <b>Distraction – operating devices (many studies, mixed results)</b></li> </ul>

Bron: Talbot et al., 2016

De resultaten moeten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden rekening houdend met de volgende methodologische beperkingen: volgens Vaa et al. (2003) gaan de meeste studies die opgenomen werden in de meta-analyse ervan uit dat de afstand afgelegd door de bestuurders met medische aandoeningen dezelfde is als die van de bestuurders zonder specifieke aandoeningen. In sommige studies bestaat er geen informatie over het feit dat de aandoening behandeld wordt met geneesmiddelen of over de graad van ernst van de ziekte. Bovendien kan er een onderschatting van het ongevalsrisico zijn volgens de groep van medische aandoeningen. De relatieve risico's kunnen immers onderschat worden, want het is mogelijk dat sommige bestuurders geweigerd hebben om mee te werken of hun medische aandoening niet gemeld hebben.

Kortom, er dient bijzondere aandacht geschonken te worden aan personen die lijden aan een neurologische aandoening, psychiatrische aandoening of alcoholgerelateerde stoornissen rekening houdend met hun hoge prevalentie en het hoge ongevalsrisico. Personen met gezichtsstoornissen of hart- en vaatziekten verdienen ook bijzondere aandacht wegens hun hoge prevalentie met een matiger ongevalsrisico. Bij de specifieke aandoeningen dient ook slaapapneu in aanmerking genomen te worden rekening houdend met het aanzienlijke ongevalsrisico in deze groep.

## 2 Maatregelen

### 2.1 Verkeersveiligheidsbeleid

#### 2.1.1 Rijgeschiktheidsevaluatie

Sommige landen hebben procedures voor de rijgeschiktheidsevaluatie ingevoerd. Volgens de verschillende studies in Europa zijn de onderzoekers er zich steeds meer bewust van dat een systematische controleprocedure die alleen gebaseerd is op een leeftijdscriterium een geringe kans heeft om impact te hebben op de verkeersveiligheid. Dit kan zelfs contraproductieve resultaten opleveren (Hakamies-Blomqvist, Johansson, & Lundberg, 1996; OESO, 2001). Bij sommige aandoeningen rijst echter de vraag of de persoon al of niet mag blijven rijden. Professionals kunnen de persoon adviseren over de medische aandoeningen die de rijvaardigheid kunnen beïnvloeden en rijbeperkingen aanbevelen. De OESO pleit voor een betere strategie om de gebreken te beoordelen die de verkeersveiligheid in gevaar kunnen brengen en ze te verhelpen. Voor personen met cognitieve stoornissen dienen er tools (bv. cognitieve tests) ontwikkeld te worden om de rijproblemen beter te kunnen beoordelen. In de literatuur wordt vaak een multidisciplinaire evaluatie van de rijgeschiktheid als aanpak aanbevolen (Marshall & Man-Son-Hing, 2011; Moon et al., 2017; Ranchet, Tant, Akinwuntan, Morgan, & Devos, 2016).

#### 2.1.2 Beperkende vermeldingen

Het kan een oplossing zijn om bestuurders met één of meer medische aandoeningen die de rijvaardigheid kunnen beïnvloeden een rijbewijs met beperkingen toe te kennen in plaats van ze te verplichten hun rijbewijs in te leveren (Siren et al., 2013). Eén van de omstreden aspecten betreft de doeltreffendheid van de beperkingen die opgelegd worden aan bestuurders met bepaalde aandoeningen. De beperkende maatregelen zouden negatieve gevolgen kunnen hebben op sociaal vlak. Het rijden beperken onder bepaalde voorwaarden (bv. 's nachts rijden) zou echter een manier kunnen zijn om de zelfstandigheid van de persoon te vrijwaren.

#### 2.1.3 Informatie- / bewustmakingscampagnes

Er kunnen informatiecampagnes op touw gezet worden om de bestuurders bewust te maken van de verschillende stoornissen of groepen van medische aandoeningen die het rijgedrag en de oorzaken van verkeersongevallen kunnen beïnvloeden. Heel wat landen geven de artsen richtlijnen met betrekking tot de bestuurders en hun gezondheidstoestand. Om beroepsbeoefenaars in de gezondheidszorg, verzekeringsmaatschappijen en politici bewuster te maken van de mogelijke risico's die verbonden zijn aan de medische aandoeningen, zouden er richtlijnen ontwikkeld en aangemoedigd moeten worden.

### 2.2 Gedrag

#### 2.2.1 Bijsturing van het gedrag

De persoon kan zelf zijn rijgedrag corrigeren door gebruik te maken van strategieën of technieken die hem in staat stellen om te blijven rijden met of zonder beperkende vermeldingen op het rijbewijs. Hij kan met andere woorden zijn (motorische, cognitieve of visuele) gebreken compenseren door zijn rijgedrag bij te sturen (Charlton et al., 2006). Er is bijvoorbeeld aangetoond dat bestuurders hun rijgedrag veranderen door bepaalde rijsituaties te vermijden, minder te rijden of te rijden in minder veeleisende omgevingen zoals overdag of in vertrouwde omgevingen (Ball et al. 1998 ; Forrest et al. 1997). De zelfregulatie van de bestuurder zou deels het lage ongevalsrisico in bepaalde groepen van medische aandoeningen kunnen verklaren. Autoregulatie is evenwel alleen doeltreffend als de bestuurder zich bewust is van deze problemen. Bij personen die lijden aan dementie of een psychiatrische aandoening kan het inschattingsvermogen echter aangetast zijn.

#### 2.2.2 Training

Om veilig autorijden aan te moedigen, kunnen er educatieve trainingsprogramma's voorzien worden. In heel wat OESO-landen worden er opfris- of bijscholingscursussen aangeboden door instellingen zoals de dienst rijbewijzen of commerciële bedrijven. Deze cursussen kunnen de bestuurders helpen inzien wat de gevolgen

van afgenomen vaardigheden, geneesmiddelen en alcohol zijn voor de rijvaardigheid. De instructeurs, bij voorkeur paramedisch opgeleid, zouden in staat moeten zijn om hun cursussen aan te passen aan het betrokken publiek.

### 2.2.3 Stoppen met autorijden

Stoppen met autorijden kan negatieve gevolgen hebben voor de zelfstandigheid, sociale relaties en dagelijkse activiteiten van de persoon (Lafont, Laumon, Helmer, Dartigues, & Fabrigoule, 2008). Bij de beslissing om te stoppen met autorijden dient er rekening gehouden te worden met de persoonlijke situatie, de wens van de persoon en de omgeving waarin de persoon zich ontwikkelt. Om de negatieve gevolgen van deze beslissing te verzachten, is het van belang om psychologische steun te bieden en de persoon zo vroeg mogelijk te begeleiden bij het proces van het stoppen met autorijden. Uit de resultaten blijkt dat het belangrijk is dat de familie en professionals bij dit proces betrokken worden. Gewoonlijk kiest de persoon ervoor om zich te voet of met de fiets te verplaatsen, maar deze vervoerwijzen worden als minder veilig beschouwd. Het is dus van essentieel belang dat deze persoon aangemoedigd wordt om veilig gebruik te maken van alternatieve vervoerwijzen (bv. bus of metro). Voor personen die geen toegang hebben tot het openbaar vervoer of het niet kunnen gebruiken, zijn deur-tot-deurdiensten en de taxi compenserende diensten die aangeboden en aangemoedigd zouden moeten worden. Voor personen die niet meer mogen rijden, zouden programma's voor begeleiding bij het stoppen met autorijden aangemoedigd moeten worden.

## 2.3 Aanpassing van het voertuig

### 2.3.1 Voertuigtechnologieën

Voor bestuurders met een beperking bestaan er een hele reeks voertuigaanpassingen, zoals de stuurknop, de handbediende rem en handmatig gas geven of het gaspedaal aan de linkerkant, die hen in staat stellen om veilig te rijden (voor meer details over voertuigaanpassingen zie bijlage I van de richtlijn van de Raad betreffende het rijbewijs (2015/653/EG van 24 april 2015 tot wijziging van 2006/126/EG van 20 december 2006)).

Door de technologische vooruitgang hebben nieuwe voertuigen steeds meer technologieën aan boord. Dit kunnen geavanceerde rijkhulpsystemen (bv. antibotsingsysteem) of informatiesystemen in het voertuig (bv. navigatiehulp) zijn. Deze technologieën kunnen personen met medische aandoeningen helpen tijdens het autorijden als hun ontwerp rekening houdt met de behoeften van deze personen en hun cognitieve, motorische en/of zintuiglijke problemen. Een recente literatuurstudie benadrukt de noodzaak om rekening te houden met leeftijdsgebonden achteruitgang in het ontwerpproces van een systeem (Young, Koppel, & Charlton, 2017). Het valt echter nog af te wachten of deze nieuwe technologieën bruikbaar en doeltreffend zullen zijn voor personen met medische aandoeningen. Voor specifieke medische aandoeningen zoals alcoholgerelateerde stoornissen kunnen er tests geïnstalleerd worden in het voertuig om de aanwezigheid van alcohol in het bloed op te sporen (Talbot et al., 2016). Wagens moeten zo ontworpen worden dat ze gemakkelijker te besturen zijn voor personen met verminderde vaardigheden. De komst van wagens die deels of volledig autonoom rijden op de weg kunnen ook een optie zijn om langer te blijven rijden en/of een goede besturing van het voertuig te garanderen.

## 2.4 Infrastructuur

De infrastructuur moet beter afgestemd worden op de behoeften van de personen. Dit verwijst naar 'design for all' (of universeel design). Hierbij wordt er gestreefd naar het ontwerpen, ontwikkelen en op de markt brengen van omgevingen die toegankelijk en bruikbaar zijn voor een zo breed mogelijke waaier van gebruikers. De grootte van de verkeersborden, het links afslaan, de wegmarkeringen en lichtsterkte van de verkeerslichten zouden kunnen worden aangepast om de verkeersveiligheid van personen met medische aandoeningen te verbeteren.

## 3 Regelgeving in België

### 3.1 Overzicht

Om een motorvoertuig te besturen, moet de bestuurder niet enkel beschikken over een rijbewijs, maar ook rijgeschikt zijn. Dat wel zeggen dat men over de vereiste lichamelijke en geestelijke geschiktheid beschikt om veilig aan het verkeer deel te nemen.

Artikel 8.3 van het Wegverkeersreglement verwoordt het als volgt:

*8.3. Elke bestuurder moet in staat zijn te sturen, en de vereiste lichaamsgeschiktheid en de nodige kennis en rijvaardigheid bezitten.*

*Hij moet steeds in staat zijn alle nodige rijbewegingen uit te voeren en voortdurend zijn voertuig of zijn dieren goed in de hand hebben.*

Het verkrijgen van een rijbewijs is eveneens gekoppeld aan gelijkaardige voorwaarden.

Artikel 23, § 1 van de Wegverkeerswet geeft de voorwaarden waaraan de aanvrager moet voldoen om een rijbewijs te kunnen krijgen. 3° stelt dat de aanvrager een verklaring moet ondertekenen waarin bevestigd wordt dat hij niet lijdt aan één van de lichaamsgebreken en aandoeningen bepaald door de Koning. De Koning kan deze verklaring aanvullen met of vervangen door de verplichting om zich aan een geneeskundig onderzoek te onderwerpen.

De lichaamsgebreken en aandoeningen waarvan sprake zijn bepaald bij het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs, meer bepaald in Bijlage 6.

De verschillende procedures en onderzoeken zijn dan weer vastgelegd in Hoofdstuk IV. — Examens, Afdeling VI. — Geneeskundig onderzoek, van datzelfde koninklijk besluit.

### 3.2 Twee groepen van bestuurders

Het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs, Hoofdstuk IV. — Examens, Afdeling VI. — Geneeskundig onderzoek, onderscheidt twee groepen van (kandidaat) bestuurders.

De kandidaat voor het rijbewijs geldig voor de categorie AM, A1, A2, A, B, B+E of G ondertekent op de aanvraag om een (voorlopig) rijbewijs, een verklaring waarin hij op zijn erewoord bevestigt, bij zijn weten niet te lijden aan één van de in bijlage 6, voorgeschreven voor groep 1, genoemde lichaamsgebreken of aandoeningen. Deze verklaring omvat een gedeelte betreffende de algemene lichamelijke en psychische geschiktheid en een gedeelte betreffende het gezichtsvermogen. De kandidaat moet bovendien bij het eerste theoretische examen een leestest afleggen.

De kandidaat die oordeelt dat hij niet naar eer en geweten de bovenvermelde verklaring kan ondertekenen, ondergaat een geneeskundig onderzoek bij een arts naar keuze. De kandidaat die niet slaagt voor de leestest, ondergaat een onderzoek bij een oogarts naar keuze.

De kandidaat voor een rijbewijs geldig voor de categorie C1, C1+E, C, C+E, D1, D1+E, D of D+E moet een onderzoek ondergaan dat vaststelt of hij voldoet aan de normen voorgeschreven in bijlage 6 voor groep 2.

Bestuurders van een voertuig waarvoor een rijbewijs A1, A2, A, B of B+E nodig is, maar die rijden voor personenvervoersdiensten, taxidiensten, huurauto's met chauffeur, bezoldigd leerlingenvervoer of met een ambulance, evenals rijinstructeurs, vallen eveneens onder groep 2.

### 3.3 Het attest

Op basis van het onderzoek reikt de arts een attest uit. Het oordeel kan 'rijgeschikt', 'rijgeschikt met beperkingen' of 'niet rijgeschikt' zijn. De arts zal dit officialiseren met een attest model VII.

De geldigheidsduur op een attest model VII kan variëren en zelfs onbeperkt in duur zijn. De geldigheidsduur voor een attest voor een groep 2 rijbewijs is maximaal 5 jaar. Bij een positief attest kan de arts beperkingen vermelden in de vorm van codes. De mogelijk codes staan vermeld in Bijlage 7 van het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs.



Indien de arts verminderde functionele vaardigheden vaststelt, wordt de aanvrager doorverwezen naar een rijgeschiktheidscentrum (CARA). Het attest afgeleverd door het CARA is het attest model XII. Op dit attest kunnen ook aanpassingen aan het voertuig vermeld worden.

Indien de arts de bestuurder ongeschikt verklaart, moet hij hem op de hoogte stellen van de verplichting om zijn rijbewijs in te leveren.

### 3.4 Geneeskundige normen waaraan de kandidaat moet voldoen

Bijlage 6 van het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs beschrijft de functionele stoornissen en aandoeningen die de uitsluiting tot gevolg hebben en de geneeskundige normen waaraan de kandidaat voor een rijbewijs of een voorlopig rijbewijs en de houder van een rijbewijs, moeten voldoen.

Hierbij worden twee groepen van rijbewijscategorieën onderscheiden:

- Groep 1 betreft de categorieën AM, A1, A2, A, B, B+E en G;
- Groep 2 betreft de categorieën C1, C1+E, C, C+E, D1, D1+E, D of D+E.

Zoals eerder vermeld, gelden voor een aantal bestuurders die qua rijbewijs onder groep 1 vallen, toch de normen voor groep 2.

De normen zijn als volgt ingedeeld:

#### II. Normen betreffende de fysieke en geestelijke geschiktheid

1. Neurologische aandoeningen
2. Geestelijke aandoeningen
3. Epilepsie
4. Pathologische somnolentie
5. Locomotorische aandoeningen
6. Aandoeningen van hart en bloedvaten
  - 6.3. Ritme en geleiding
  - 6.4. Bloeddruk
  - 6.5. Coronair stelsel en myocard
7. Diabetes mellitus
8. Aandoeningen van het gehoor en vestibulair systeem

#### III. Normen betreffende de visuele functies

1. Algemene bepalingen
2. Gezichtsscherpte
3. Het gezichtsveld
4. Zicht bij schemerlicht

#### IV. Normen betreffende het gebruik van alcohol, psychotrope stoffen en geneesmiddelen

1. Psychotrope stoffen en geneesmiddelen
2. Alcohol

#### V. Normen betreffende nier- en leveraandoeningen

#### VI. Implantaten

Telkens wordt een onderscheid gemaakt tussen de normen voor groep 1 en voor groep 2, waarbij de normen voor groep 2 uiteraard strenger zijn dan die voor groep 1.

## 3.5 Rijbewijscodes

Bijlage 7 van het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs geeft een lijst met mogelijke codes die een arts op het rijgeschiktheidsattest kan vermelden om beperkingen op te leggen. Deze codes worden nadien op het rijbewijs vermeld. Er zijn Europese codes (01 tot 97) en nationale codes (110 e.v.).

De codes kunnen betrekking hebben op bijvoorbeeld het soort voertuigen waarmee gereden mag worden, het schakelmechanisme, beperkingen in tijdstip, afstand of snelheid, of aanpassingen die nodig zijn aan het voertuig.

## 3.6 Alcohol

Specifiek voor alcohol, kunnen de rijgeschiktheidsvoorschriften als volgt samengevat worden.

Volgens de Europese richtlijn 2006/126/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende het rijbewijs mogen rijbewijzen niet afgeleverd of verlengd worden indien de aanvrager of de bestuurder verslaafd is aan alcohol of niet kan afzien van alcoholgebruik wanneer hij aan het verkeer deelneemt. Rijbewijzen mogen terug afgeleverd of verlengd worden indien de aanvrager of de bestuurder die aan alcohol verslaafd is geweest, een periode van bewezen onthouding kan aantonen en onder voorbehoud van een officieel medisch advies en regelmatige medische controle. Wat betreft de professionele bestuurders, dient de bevoegde medische instantie hierbij rekening te houden met de extra risico's en gevaren verbonden met deze types van voertuigen.

Deze bepaling, die van kracht is voor alle lidstaten van de Europese Unie, kent doorwerking in onze Belgische regelgeving, met name in Bijlage 6 van het Koninklijk Besluit van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs. Bijlage 6 voorziet eveneens dat de kandidaat in geval van een verslaving aan alcohol of indien hij zich niet kan onthouden van alcoholgebruik wanneer hij een motorvoertuig bestuurt, niet rijgeschikt is. De rijgeschiktheid en de geldigheidsduur ervan worden bepaald door een arts. Een bestuurder die aan alcohol verslaafd is geweest, kan na een periode van bewezen onthouding van minstens zes maanden opnieuw rijgeschikt worden verklaard. De geldigheidsduur van de rijgeschiktheid is dan beperkt tot maximaal drie jaar.

Verder heeft de arts volgens artikel 46 van het K.B. van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs, de plicht om wanneer de bestuurder niet langer voldoet aan de voorgeschreven geneeskundige normen in Bijlage 6 van dat K.B., de houder van het rijbewijs op de hoogte te stellen van de verplichting om zijn rijbewijs in te leveren bij de bevoegde overheid.

## 3.7 Strafbepalingen en veiligheidsmaatregelen

Bestuurders die niet voldoen aan de gestelde medische eisen, riskeren een geldboete of een verval van het recht tot sturen.

### 3.7.1 Geldboete

De persoon die betrapt wordt op het besturen van een motorvoertuig terwijl hij lijdt aan een van de lichaamsgebreken of aandoeningen vermeldt in het K.B. van 23 maart 1998 betreffende het rijbewijs, of indien hij niet voldaan heeft aan het geneeskundig onderzoek (indien van toepassing), wordt gestraft met een geldboete van 200 euro tot 2000 euro. Dit bedrag is te vermenigvuldigen met 8 voor de opdecimen (stand eind 2017).

### 3.7.2 Verval van het recht tot sturen

Het verval van het recht tot sturen kan uitgesproken worden als straf of als veiligheidsmaatregel.

Naar aanleiding van één van de overtredingen genoemd in art. 38, § 1 van de Wegverkeerswet, kan de rechter het verval van het recht tot sturen uitspreken als straf. Tot die overtredingen behoren onder andere het rijden onder invloed van alcohol of andere stoffen die de rijvaardigheid beïnvloeden. De duur van een vervallenverklaring uitgesproken als straf bedraagt ten minste 8 dagen en ten hoogste voorgoed.

Als naar aanleiding van een veroordeling wegens een overtreding blijkt dat de schuldige lichamelijk of geestelijk ongeschikt is, moet de rechter het verval van het recht tot sturen uitspreken als veiligheidsmaatregel.

De termijn van de vervallenverklaring hangt in dat geval af van de verwachte duur van de ongeschiktheid, en kan bijgevolg tijdelijk of definitief zijn. Na twee jaar kan de vervallenverklaarde verzoeken de vervallenverklaring op te heffen indien hij kan aantonen dat aan zijn ongeschiktheid een einde is gekomen.

## 4 Belgische kerncijfers

Dit hoofdstuk bevat gegevens over de rijgeschiktheidsevaluatie in België. Sinds 1998 (KB van 23 maart 1998 en MB van 27 maart 1998) is de afdeling CARA (Centrum voor Rijgeschiktheid en Voertuigaanpassing) van Vias institute de enige officieel erkende instantie voor het beoordelen van de rijgeschiktheid van personen met verminderde functionele vaardigheden die noodzakelijk zijn voor het besturen van motorvoertuigen waarvoor een rijbewijs vereist is.

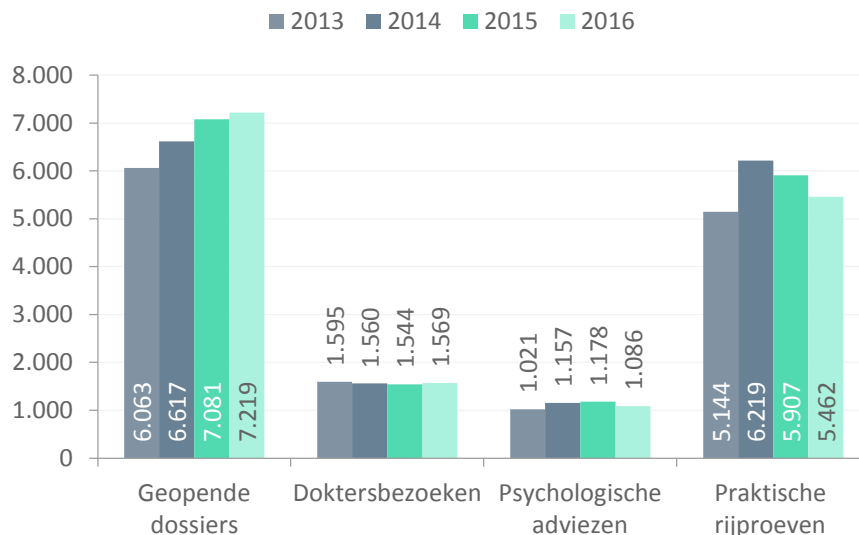
Een multidisciplinair team van artsen, psychologen en rijexperten bepaalt de voorwaarden en/of beperkingen van het rijbewijs en eventuele aanpassingen aan het voertuig. De evaluatie is gebaseerd op wettelijke medische criteria. Op het einde van het evaluatieproces levert het CARA een rijgeschiktheidsattest af voor "kandidaten van groep 1" (categorie AM, A1, A2, A, B, B+E of G) of een technisch rijgeschiktheidsadvies voor "kandidaten van groep 2" (kandidaten voor het rijbewijs voor het besturen van voertuigen van categorie C, C+E, D of D+E of subcategorie C1, C1+E, D1 of D1+E, alsook de bestuurders met een rijbewijs voor categorie A1, A2, A, B of B+E die voertuigen besturen bestemd voor bezoldigd personenvervoer). Het CARA staat niet in voor de uitreiking van de rijbewijzen, noch voor de intrekking ervan. De bevoegde diensten kunnen aan de hand van het CARA-attest het rijbewijs aanpassen.

### 4.1 Rijgeschiktheidsevaluaties en beslissingen

Dit onderdeel behandelt de evolutie van het aantal geopende (geregistreerde) dossiers, geplande doktersbezoeken, geleverde psychologische adviezen en afgelegde rijproeven. Er wordt ook een overzicht van de rijgeschiktheidsbeslissingen gegeven. Deze informatie is afkomstig uit de databank van het CARA.

Figuur 3 geeft een overzicht van de evolutie (2013-2016) van het aantal geopende dossiers (zodra een aanvraag ingediend is), geplande doktersbezoeken, diagnoses gesteld door de psychologen en afgelegde praktische rijproeven. Er kan sinds 2013 een steeds toenemend aantal geopende dossiers vastgesteld worden, terwijl het aantal geplande doktersbezoeken en aantal psychologische adviezen stagneert gedurende de laatste jaren. Het aantal praktische rijproeven verschilt van jaar tot jaar zonder dat er een stijgende of dalende tendens is op middellange termijn.

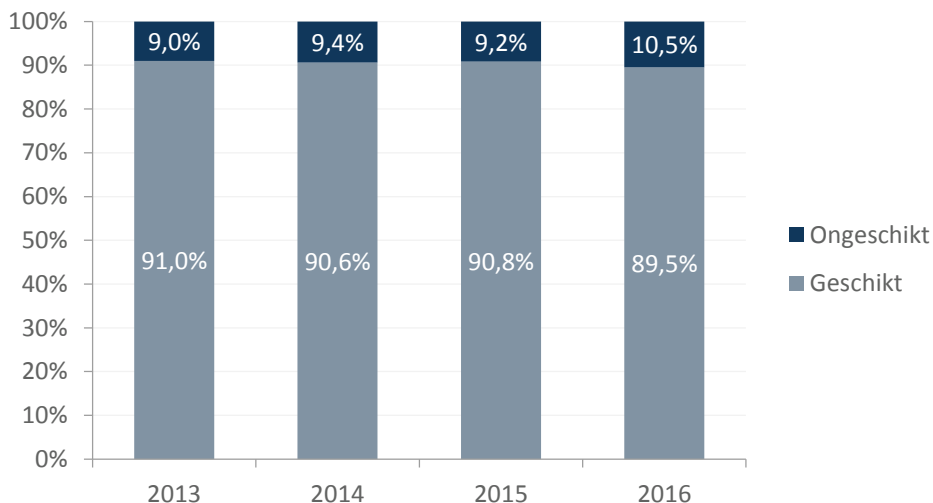
Figuur 3. Aantal geopende CARA-dossiers en aantal uitgevoerde evaluaties, 2013-2016



Bron: Vias institute: CARA (Centrum voor Rijgeschiktheid en Voertuigaanpassing)

Figuur 4 geeft een overzicht van de rijgeschiktheidsevaluaties die door het CARA uitgevoerd werden van 2013 tot 2016. Er zijn twee categorieën: rijgeschikt en rijongeschikt. Rijgeschikt omvat ook rijgeschikt met bepaalde aanpassingen (bv. automatische versnellingsbak), voorwaarden (bv. dragen van correctieglazen) of beperkingen (bv. enkel rijden binnen een bepaalde straal rond de woonplaats). Rijongeschikt omvat ook tijdelijk rijongeschikt. Deze grafiek heeft betrekking op alle rijbewijscategorieën. Er kan worden vastgesteld dat het aandeel rijgeschikt (ongeveer 90%) of rijongeschikt (ongeveer 10%) bevonden kandidaten vrij stabiel blijft sinds 2013.

Figuur 4. Rijgeschiktheidsbeslissingen van het CARA, 2013-2016



Bron: Vias institute – CARA

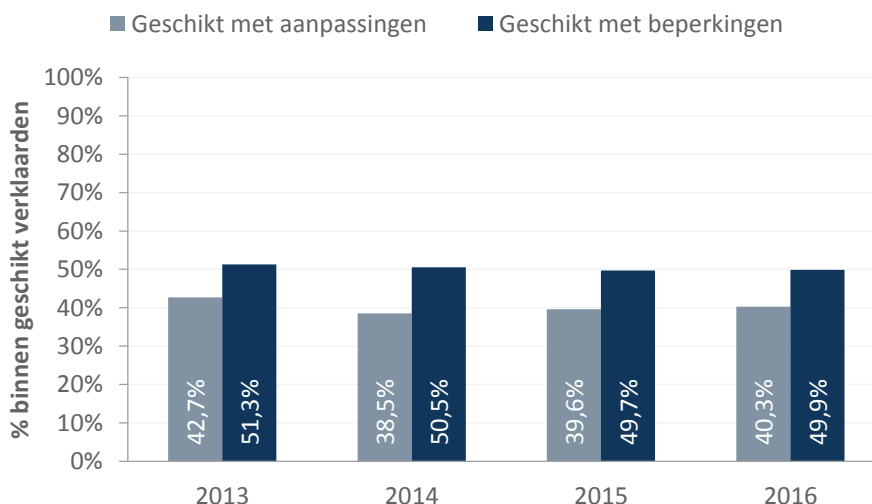
Figuur 5 geeft een overzicht van het aantal rijgeschiktheidsevaluaties die uitgevoerd werden van 2013 tot 2016 en waarvoor aanpassingen, voorwaarden of beperkingen opgelegd werden.

Deze percentages hebben uitsluitend betrekking op de afgeleverde attesten voor rijbewijscategorie B.

In deze grafiek wordt er een onderscheid gemaakt tussen geschiktheidsbeslissingen met aanpassingen en geschiktheidsbeslissingen met voorwaarden/beperkingen.

Er kan worden vastgesteld dat het aandeel beslissingen waarbij aanpassingen worden opgelegd aan rijgeschikte personen lichtjes daalt tussen 2013 en 2014 om vervolgens weer een beetje te stijgen tussen 2014 en 2016. Het aandeel beslissingen waarbij beperkingen worden opgelegd, vertoont een stagnatie sinds 2013 (gaande van ongeveer 51% naar 50%).

Figuur 5. Rijgeschiktheidsbeslissingen van het CARA voor rijbewijscategorie B met bepaalde aanpassingen, voorwaarden of beperkingen, 2013-2016



Bron: Vias institute - CARA

Tabel 4 geeft een overzicht van het aantal rijbewijscategorieën waarvoor een evaluatieaanvraag bij het CARA werd ingediend en van het aantal toestemmingen afgeleverd door het CARA in 2016. De tabel preciseert ook het percentage afgeleverde toestemmingen voor elke rijbewijscategorie. Rijbewijs B is de meest aangevraagde rijbewijscategorie en heeft ook het hoogste percentage afgeleverde toestemmingen (91%). Er zijn ook veel evaluatieaanvragen voor rijbewijscategorieën AM en BE, maar het percentage afgeleverde toestemmingen voor deze rijbewijzen (respectievelijk 68% en 80%) blijft lager dan het percentage afgeleverde toestemmingen voor rijbewijs B. Het gemiddelde percentage van afgeleverde toestemmingen voor alle categorieën samen bedraagt 76%.

Tabel 4. Aantal rijbewijscategorieën waarvoor een evaluatieaanvraag bij het CARA werd ingediend en aantal afgeleverde toestemmingen per rijbewijscategorie, 2016

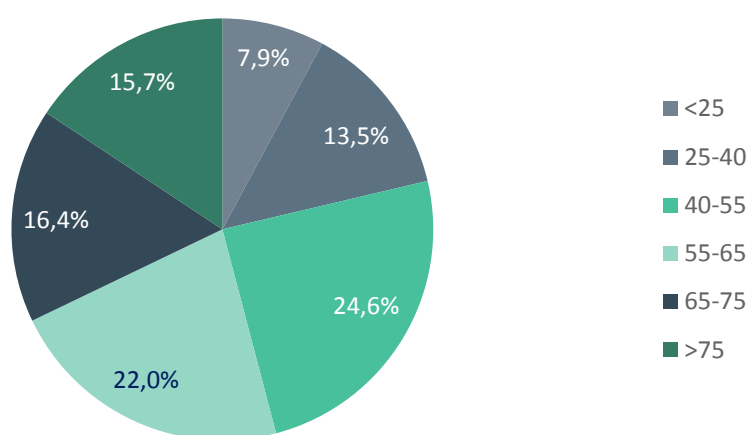
Rijbewijscategorie	Aantal aanvragen	Aantal afgeleverde toestemmingen	Percentage afgeleverde toestemmingen
A	745	274	37%
A1	494	247	50%
A2	484	231	48%
AM	2.397	1.631	68%
B	5.026	4.511	90%
B Gr2	20	5	25%
BE	1.613	1.287	80%
B+E Gr2	0	0	0%
C	116	71	61%
C+E	84	57	68%
C1	66	52	79%
C1+E	56	44	79%
D	43	19	44%
D1	18	13	72%
D+E	21	12	57%
D1+E	13	7	54%
G	135	102	76%

Bron: Vias institute - CARA

## 4.2 Demografische kenmerken

Dit onderdeel geeft een beter inzicht in de kenmerken van de CARA-kandidaten (leeftijd, woonplaats (gewest) en aandoening aan de oorsprong van de aanvraag bij het CARA). De bron van deze informatie is een analyse van de gegevens van het CARA van het jaar 2016, waarbij zelfgerapporteerde gegevens van 7.219 kandidaten over hun evaluatie geanalyseerd werden. Figuur 6 toont het aandeel van de verschillende leeftijdscategorieën (alle rijbewijscategorieën samen) van de kandidaten voor een rijgeschiktheidsevaluatie.

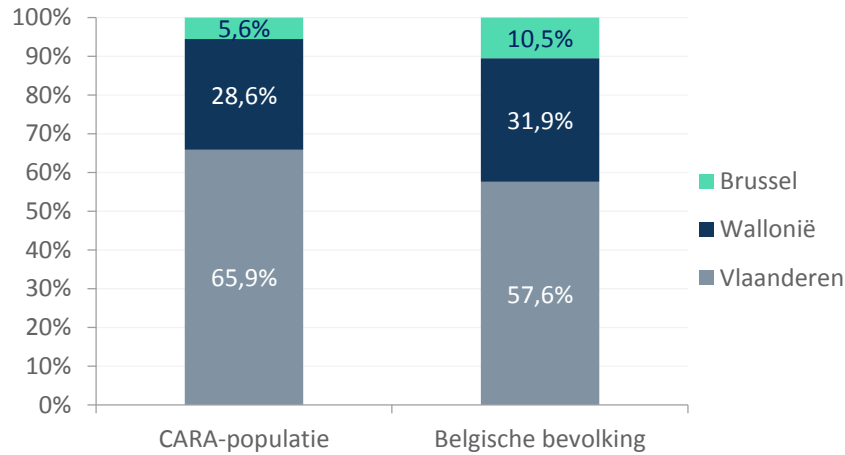
Figuur 6. Aantal geopende CARA-dossiers volgens leeftijd, 2016



Bron: Vias institute - CARA

Figuur 7 geeft de verdeling van de kandidaten voor een evaluatie bij het CARA in 2016 over de drie gewesten (alle rijbewijscategorieën samen). Het gewest wordt bepaald door de woonplaats van de persoon. De verdeling van de Belgische bevolking over de drie gewesten wordt ter vergelijking gegeven. Deze gegevens werden verschaft door de FOD Economie. Uit de grafiek kan worden afgeleid dat de meeste CARA-kandidaten in Vlaanderen wonen. Deze laatste zijn ook oververtegenwoordigd in vergelijking met hun aandeel in de Belgische bevolking. Het aantal kandidaten uit Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn daarentegen ondervertegenwoordigd in verhouding tot de Belgische bevolking.

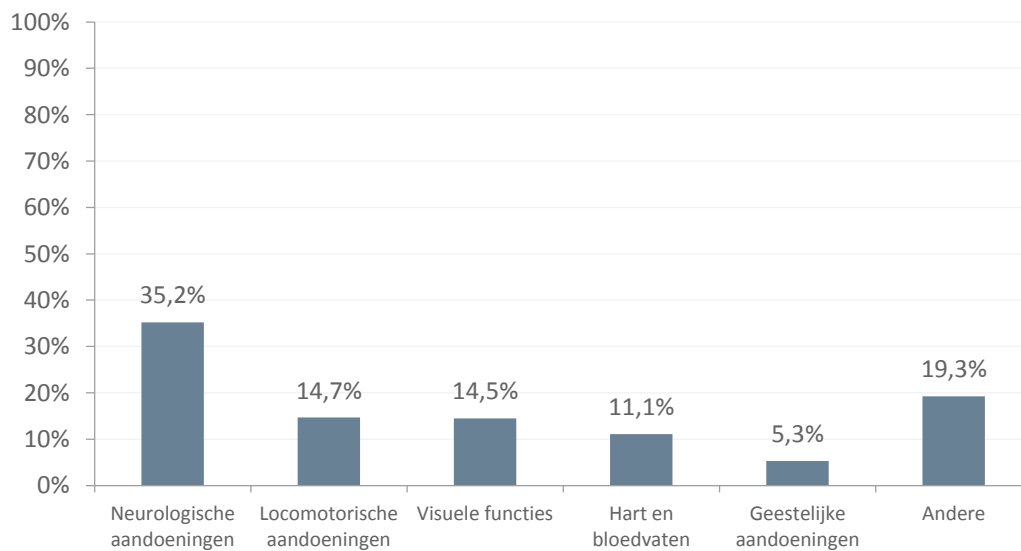
Figuur 7. Aantal geopende CARA-dossiers volgens gewest, 2016



Bron: Vias institute - CARA en FOD Economie

Tot slot toont Figuur 8 de vijf aandoeningen die het vaakst vermeld werden voor een rijgeschiktheids evaluatie bij het CARA in 2016. De categorie "andere" omvat: epilepsie, diabetes mellitus, psychotrope stoffen, geneesmiddelen en alcohol, gehoor en vestibulair systeem, nier- en leveraandoeningen, implantaten, pathologische somnolentie, narcolepsie, kataplexie en slaapapneu. Neurologische aandoeningen (35,2%) worden het vaakst vermeld voor een evaluatie bij het CARA.

Figuur 8. Aandoeningen die het vaakst vermeld worden in de geopende CARA-dossiers, 2016



Bron: Vias institute - CARA

## Tabellen- en figurenlijst

Figuur 1. Voorbeeld van prevalentie van medische aandoeningen volgens de leeftijd van het individu .....	7
Figuur 2. Verdeling van de aandoeningsgroepen volgens het type maatstaf voor onveilig rijden.....	12
Figuur 3. Aantal geopende CARA-dossiers en aantal uitgevoerde evaluaties, 2013-2016 .....	20
Figuur 4. Rijgeschiktheidsbeslissingen van het CARA, 2013-2016 .....	21
Figuur 5. Rijgeschiktheidsbeslissingen van het CARA voor rijbewijscategorie B met bepaalde aanpassingen, voorwaarden of beperkingen, 2013-2016.....	21
Figuur 6. Aantal geopende CARA-dossiers volgens leeftijd, 2016 .....	22
Figuur 7. Aantal geopende CARA-dossiers volgens gewest, 2016.....	23
Figuur 8. Aandoeningen die het vaakst vermeld worden in de geopende CARA-dossiers, 2016.....	23

Tabel 1. Bestuurders met een medische aandoening op het ogenblik van het verkrijgen of vernieuwen van het rijbewijs.....	9
Tabel 2. De relatieve risico's van betrokkenheid bij een ongeval in de hoofdgroepen van medische aandoeningen .....	10
Tabel 3. Menselijk gedrag gerelateerd aan de risicofactor volgens drie categorieën (gevaarlijk, waarschijnlijk gevaarlijk, onzeker).....	13
Tabel 4. Aantal rijbewijscategorieën waarvoor een evaluatieaanvraag bij het CARA werd ingediend en aantal afgeleverde toestemmingen per rijbewijscategorie, 2016.....	22



## 5 Referenties

- Alvarez, F. J., Del Rio, M. C., Fierro, I., Vicondoa, A., & Ozcoidi, M. (2004). *Medical condition and fitness to drive: prospective analysis of the medical-psychological assessment of fitness to drive and accident risk. Deliverable R1.4 of EU-project IMMORTAL* (INEAD). Valladolid. Retrieved from <http://www.immortal.or.at/deliverables.php>
- Alvarez, F. J., & Fierro, I. (2008). Older drivers, medical condition, medical impairment and crash risk. *Accident; Analysis and Prevention*, *40*(1), 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2007.04.001>
- Alvestad, M., & Haugen, O. A. (1999). [Death behind the wheel]. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening: Tidsskrift for Praktisk Medicin, Ny Raekke*, *119*(7), 966–968.
- Breen, J. M., Naess, P. A., Gjerde, H., Gaarder, C., & Stray-Pedersen, A. (2017). The significance of preexisting medical conditions, alcohol/drug use and suicidal behavior for drivers in fatal motor vehicle crashes: a retrospective autopsy study. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s12024-017-9934-x>
- Charlton, J. L., Koppel, S., Odell, M., Devlin, A., Langford, J., O'Hare, M., ... Scully, M. (2010). *Influence of chronic illness on crash involvement of motor vehicle drivers: 2nd edition* (No. 300). Monash University.
- Charlton, J. L., Oxley, J., Fildes, B., Oxley, P., Newstead, S., Koppel, S., & O'Hare, M. (2006). Characteristics of older drivers who adopt self-regulatory driving behaviours. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *9*(5), 363–373. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2006.06.006>
- Chee, J. N., Rapoport, M. J., Molnar, F., Herrmann, N., O'Neill, D., Marottoli, R., ... Carr, D. B. (2017). Update on the Risk of Motor Vehicle Collision or Driving Impairment with Dementia: A Collaborative International Systematic Review and Meta-Analysis. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *25*(12), 1376–1390. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2017.05.007>
- Dobbs, B. M. (2005). *Medical Conditions and Driving: A Review of the Literature (1960-2000)* (No. DOT HS 809 690). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration, US Department of Transportation. Retrieved from [https://icsw.nhtsa.gov/people/injury/research/Medical\\_Condition\\_Driving/pages/Sec1-Intro.htm](https://icsw.nhtsa.gov/people/injury/research/Medical_Condition_Driving/pages/Sec1-Intro.htm)
- Dow, J., Gaudet, M., & Turmel, É. (2013). Crash Rates of Quebec Drivers with Medical Conditions. *Annals of Advances in Automotive Medicine*, *57*, 57–66.
- Hakamies-Blomqvist, L., Johansson, K., & Lundberg, C. (1996). Medical screening of older drivers as a traffic safety measure--a comparative Finnish-Swedish evaluation study. *Journal of the American Geriatrics Society*, *44*(6), 650–653.
- Hay, M., Etienne, V., Gabaude, C., & Paire-Ficout, L. (2016). *Functional Impairment - Cognitive Impairment - Part of the Deliverable 4.1 - Identification of Road User related Risk Factors*.
- Hugo, J., & Ganguli, M. (2014). Dementia and Cognitive Impairment: Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. *Clinics in Geriatric Medicine*, *30*(3), 421–442. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.04.001>
- Koppel, S., & Berecki-Gisolf, J. (2015). Car Licensing Trends of the Babyboomer Cohort (b. 1946-1965) Compared to Earlier Birth Cohorts: Effects on the Driving Population in the State of Victoria, Australia. *Traffic Injury Prevention*, *16*(7), 657–663. <https://doi.org/10.1080/15389588.2014.1003817>
- Lafont, S., Laumon, B., Helmer, C., Dartigues, J.-F., & Fabrigoule, C. (2008). Driving cessation and self-reported car crashes in older drivers: the impact of cognitive impairment and dementia in a population-based study. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, *21*(3), 171–182. <https://doi.org/10.1177/0891988708316861>
- MacNee, W., Rabinovich, R. A., & Choudhury, G. (2014). Ageing and the border between health and disease. *European Respiratory Journal*, *44*(5), 1332–1352. <https://doi.org/10.1183/09031936.00134014>
- Marshall, S. C., & Man-Son-Hing, M. (2011). Multiple Chronic Medical Conditions and Associated Driving Risk: A Systematic Review. *Traffic Injury Prevention*, *12*(2), 142–148. <https://doi.org/10.1080/15389588.2010.551225>

- Mitchell, A. J., & Shiri-Feshki, M. (2009). Rate of progression of mild cognitive impairment to dementia – meta-analysis of 41 robust inception cohort studies. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *119*(4), 252–265. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2008.01326.x>
- Moon, S., Ranchet, M., Tant, M., Akinwuntan, A. E., & Devos, H. (2017). Comparison of Unsafe Driving Across Medical Conditions. *Mayo Clinic Proceedings*, *92*(9), 1341–1350. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.06.003>
- Naughton, C., Bennett, K., & Feely, J. (2006). Regional variation in prescribing for chronic conditions among an elderly population using a pharmacy claims database. *Irish Journal of Medical Science*, *175*(3), 32–39. <https://doi.org/10.1007/BF03169170>
- OESO. (2001). *Ageing and Transport*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from <http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/9789264195851-en>
- Peden, M. M., & World Health Organization (Eds.). (2004). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: World Health Organization.
- Rainio, J., Sulander, P., Hantula, L., Nuutinen, J., & Karkola, K. (2007). Diseases and motor vehicle fatalities in Finland in 2001 and 2002. *Traffic Injury Prevention*, *8*(3), 321–328. <https://doi.org/10.1080/15389580601118862>
- Ranchet, M., Tant, M., Akinwuntan, A. E., Morgan, J. C., & Devos, H. (2016). Fitness-to-drive Disagreements in Individuals With Dementia. *The Gerontologist*. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw119>
- Sagberg, F. (2003). *Driver health and crash involvement* (Deliverable R1.2). Norway: Institute of Transport Economics.
- Sagberg, F. (2006). Driver health and crash involvement: A case-control study. *Accident Analysis & Prevention*, *38*(1), 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.06.018>
- Sagberg, F., & Assum, T. (2000). *In-depth road accident investigations Aggregated results from 196 fatal accidents in Malardalen* (No. TOI report 499/2000). Sweden.
- Siren, A., Hausteijn, S., Meng, A., Bell, D., Pokriefke, E., Lang, B., ... Strnadova, Z. (2013). *Driver Licensing Legislation* (No. CONSOL Work Package 5.1).
- Talbot, R., Aigneur-Breuss, E., Kaiser, S., Alfonsi, R., Braun, E., Eichborn, A., ... Ziakopoulos, A. (2016). *Identification of Road User related Risk Factors* (No. Deliverable 4.1 of the H2020 project SafetyCube).
- Vaa, T. (2003). *Impairment, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis* (No. 690/2003). Oslo, Norway: Institute of Transport Economics. Retrieved from <https://www.toi.no/publications/impairment-diseases-age-and-their-relative-risks-of-accident-involvement-results-from-meta-analysis-article17814-29.html>
- Vernon, D. D., Diller, E. M., Cook, L. J., Reading, J. C., Suruda, A. J., & Dean, J. M. (2002). Evaluating the crash and citation rates of Utah drivers licensed with medical conditions, 1992-1996. *Accident; Analysis and Prevention*, *34*(2), 237–246.
- Wang, C. C., Carr, D. B., & Older Drivers Project. (2004). Older driver safety: a report from the older drivers project. *Journal of the American Geriatrics Society*, *52*(1), 143–149.
- World Health Organization, & Injuries and Violence Prevention Department. (2009). *Global status report on road safety: time for action*. Geneva: World Health Organization, Department of Violence & Injury Prevention & Disability (VIP).
- Young, K. L., Koppel, S., & Charlton, J. L. (2017). Toward best practice in Human Machine Interface design for older drivers: A review of current design guidelines. *Accident Analysis & Prevention*, *106*(Supplement C), 460–467. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.06.010>

