

Effect van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid

Drs. W.P. Vlakveld & dr. R.J. Davidse

R-2011-6

Effect van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid

Geschatte toename in verkeersslachtoffers bij verhoging van de
keuringsleeftijd voor het rijbewijs A en B van 70 jaar naar 75 jaar

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2011-6
Titel:	Effect van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid
Ondertitel:	Geschatte toename in verkeersslachtoffers bij verhoging van de keuringsleeftijd voor het rijbewijs A en B van 70 jaar naar 75 jaar
Auteur(s):	Drs. W.P. Vlakveld & dr. R.J. Davidse
Projectleider:	Dr. R.J. Davidse
Projectnummer SWOV:	C10-03
Trefwoord(en):	Old people; medical examination; driving licence; medical aspects; driving (veh); age; driver; traffic; safety; accident; risk; skill (road user); Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Automobilisten van 70 jaar of ouder die hun rijbewijs willen vernieuwen, dienen momenteel een verplichte medische keuring op rijgeschiktheid te ondergaan. Naar aanleiding van een verzoek uit de Tweede Kamer en een toezegging van de minister van Infrastructuur en Milieu is in dit rapport nagegaan wat de consequenties zijn voor de verkeersveiligheid indien deze leeftijdsgrens voor de verplichte keuring van 70 naar 75 jaar gebracht wordt.
Aantal pagina's:	44
Prijs:	€ 11,25
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2011

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Automobilisten van 70 jaar of ouder die hun rijbewijs willen vernieuwen, dienen momenteel een verplichte medische keuring op rijgeschiktheid te ondergaan. Op basis van het advies van de keuringsarts beslist het CBR over vernieuwing van het rijbewijs en kan het eventueel verzoeken om een onderzoek van een medisch specialist en/of een rijtest. Naar aanleiding van een verzoek uit de Tweede Kamer en een toezegging van de minister van Infrastructuur en Milieu is de SWOV nagegaan wat de consequenties zijn voor de verkeersveiligheid indien de keuringsleeftijd van 70 naar 75 jaar gebracht wordt.

Het risico van automobilisten om bij een ernstig ongeval betrokken te raken loopt gestaag op tussen het 70^e en 75^e jaar. Deze stijging wordt slechts voor een deel veroorzaakt door een afname van de rijgeschiktheid naarmate men ouder wordt. Een belangrijke andere oorzaak is het toenemen van de kwetsbaarheid met de leeftijd, waardoor een ongeval vaker ernstig afloopt, dat wil zeggen met ten minste één dode of ernstig verkeersgewonde als gevolg.

De afname van de rijgeschiktheid is het gevolg van ziekten en aandoeningen die het ongevalsrisico verhogen. De toename van de verkeersonveiligheid wordt bepaald door het relatief risico van een aandoening (de mate van toename van het ongevalsrisico) en de mate waarin die aandoening onder oudere automobilisten voorkomt (de prevalentie). Aandoeningen met een tamelijk hoog relatief risico en een tamelijk hoge prevalentie onder oudere bestuurders zijn: dementie, beroerten, hartfalen, diabetes, verminderde visuele aandacht (UFOV) en gevoeligheid voor verblinding. Visuele aandacht en gevoeligheid voor verblinding worden niet getest door de keuringsarts. Daarentegen wordt bij de keuringen aan gezichtsscherpte veel aandacht besteed, terwijl een matige vermindering van de gezichtsscherpte nauwelijks tot een verhoging van het ongevalsrisico leidt. Hersenaandoeningen en cognitieve stoornissen hebben over het algemeen juist een tamelijk hoog relatief risico.

Uit cijfers van het CBR blijkt dat maar weinig bestuurders definitief worden afgekeurd. Als men wordt afgekeurd is dat meestal vanwege een beroerte, dementie of progressieve chronische oogaandoeningen (zoals staar). De meeste bestuurders worden goedgekeurd of krijgen een hulpmiddel voorgeschreven. In veel gevallen is dat hulpmiddel een bril. Hoewel er weinig bestuurders worden afgekeurd, daalt het rijbewijsbezit wel sterk na het 65^e jaar. Veel bestuurders laten hun rijbewijs uit eigen beweging verlopen en laten het niet aankomen op een keuring.

Doordat zo weinig mensen worden afgekeurd, zal het op latere leeftijd afkeuren van bestuurders door de beoogde verhoging van de leeftijdslimiet geen grote gevolgen hebben voor de verkeersveiligheid. Het op latere leeftijd voorschrijven van hulpmiddelen zal iets meer nadelige gevolgen hebben voor de verkeersveiligheid, doordat zoveel bestuurders op basis van de keuring een hulpmiddel krijgen voorgeschreven. In totaal wordt geschat dat door alleen de verhoging van de leeftijdslimiet in de bestaande regeling,

er jaarlijks een enkele verkeersdode en enkele ernstig verkeersgewonden meer zullen zijn. Vanuit het oogpunt van (maatschappelijke) kosten en baten houdt dit licht ongunstige effect voor de verkeersveiligheid in dat een verhoging van de keuringsleeftijd naar 75 jaar maatschappelijk rendabel is wanneer de gemiddelde kostprijs van een keuring voor één persoon hoger is dan ongeveer 140 euro. Bij deze berekening is de aanname dat er per jaar 50.000 keuringen minder zullen zijn van bestuurders tussen de 69 en 74 jaar en dat onder de gemiddelde kostprijs de basiskeuring voor iedereen valt, plus de hoofdelijk omgeslagen kosten voor eventuele vervolgkeuringen door specialisten, eventuele rijtesten en de eventuele hulpmiddelen die naar aanleiding van deze keuringen moeten worden aangeschaft.

Uit onderzoek in verschillende Europese landen is niet gebleken dat het in landen met een verplichte keuring op basis van leeftijd beter is gesteld met de verkeersveiligheid van oudere bestuurders dan in landen die deze verplichting niet kennen. De SWOV is daarom eerder voor afschaffing van de leeftijdsgebonden keuring dan voor verhoging van de keuringsleeftijd. De voorwaarde is daarbij wel dat de behandelend arts (huisarts of specialist) een rol krijgt bij vermoedens van rijongeschiktheid. Behandelend artsen zouden die vermoedens, net als in Zweden, moeten rapporteren, ook als de patiënt jonger is dan 70 jaar. Vervolgkeuringen door de specialist en de rijtest dienen echter te blijven bestaan, evenals de revalidatiegerichte aanpak: waar mogelijk ouderen zo ondersteunen dat ze veilig kunnen blijven rijden. Daarnaast dient de verdere professionalisering van het gehele keuringsproces voortgezet te worden op basis van wetenschappelijk onderzoek naar valide, betrouwbare en praktische testmethoden.

In het kort zijn de aanbevelingen dus:

- Schaf de leeftijdsgebonden keuring af.
- Verplicht de behandelend arts om vermoedens van rijongeschiktheid te melden, ongeacht de leeftijd van de patiënt.
- Behoud de vervolgkeuringen door de specialist en de rijtest.
- Ga door met de professionalisering van de keuring op basis van wetenschappelijk onderzoek naar valide, betrouwbare en praktische testmethoden voor het meten van de rijgeschiktheid (onder andere te gebruiken door de behandelend arts).

Summary

Road safety effects of raising the minimum age from 70 to 75 for the medical examination for driving licences A and B

At present, drivers aged of 70 or older who want to renew their driving licence, need to undergo a compulsory medical examination to establish their fitness to drive. The Dutch Driving Test Organisation CBR uses the medical examiners advice to decide on the renewal of the licence and, if required, may commission a medical examination by a specialist and/or a driving test. In response to a proposal from Dutch Parliament, the Dutch minister of Infrastructure and the Environment asked SWOV to investigate the consequences for road safety if the age for the medical examination is raised from 70 to 75.

The risk of drivers of being involved in a serious crash steadily increases between 70 and 75 years old. This increase is only partly caused by a decreasing fitness to drive in relation with age. Another important cause is the increasing vulnerability as one gets older; this leads to crashes to have very serious consequences, at least one fatality or serious road injury, more frequently.

The decreasing fitness to drive is caused by illnesses and disorders which are responsible for an increase in crash rate. The extent to which a disorder decreases road safety is determined by the relative risk of that disorder (the extent to which the crash rate increases) and the extent to which that disorder occurs among elderly drivers (the prevalence). Disorders with a rather high relative risk and a fairly high prevalence among elderly drivers are: dementia, stroke, heart failure, diabetes, diminished Useful Field of View (UFOV) and glare sensitivity. UFOV and glare sensitivity are not tested by the medical examiner. However, during the medical examination visual acuity is tested extensively, although a moderate reduction of the visual acuity hardly increases the crash rate. Brain disorders and cognitive disorders, on the other hand, do generally have a rather high relative risk.

Dutch Driving Test Organisation CBR data indicates that only few drivers are declared unfit permanently. Being declared unfit to drive is mostly due to a stroke, dementia, or a progressive chronic eye disorder (e.g. cataract). Most drivers pass the examination or are prescribed an aid. In many cases this aid consists of spectacles. Although few drivers are declared unfit to drive, the number of licence holders declines strongly after the age of 65. Many drivers make the decision not to renew their licence and do not bother to take the medical examination.

As so few people fail the medical examination, declaring drivers unfit to drive at a later age as a result of raising the minimum age will have no major road safety consequences. Aids being prescribed at a later age will have slightly more unfavourable road safety effects, as so many drivers are prescribed an aid as a result of the medical examination. The overall estimate amounts to a single extra fatality and a few more serious road injuries per year. From the perspective of (social) costs and benefits this small negative road safety

effect means that raising the minimum age for the medical examination to 75 is socially cost-effective if the average cost of a medical examination for one person is higher than approximately 140 Euro. The assumption for this calculation is that annually there will be 50,000 fewer medical examinations of drivers between the ages of 69 and 74, and that the average cost includes the basic medical examination for everyone, plus the cost per capita for possible follow-up examinations by a specialist, possible driving tests, and the aids that may have to be purchased as a result of these medical examinations.

Studies in several European countries do not indicate that road safety is better in countries that have a compulsory medical examination than it is in countries that have no such compulsory examination. Therefore, SWOV favours abolishing the compulsory medical examination on the basis of age more than raising the age for this examination. The condition, however, being that the medical practitioner (general practitioner or specialist) is given a role when a person is suspected to be unfit to drive. As is the case in Sweden, it should be compulsory for medical practitioners to report these suspicions, also if the patient is younger than 70 years-old. The follow-up examination by a specialist and the driving test, however, must be maintained, as should the rehabilitation approach: supporting older drivers in such a way that they can continue to participate in traffic safely. In addition, further professionalization of the entire process of medical examinations needs to be continued based on scientific research into valid, reliable, and practically useful examination methods.

In summary SWOV recommends to:

- Abolish the age-related medical examination.
- Make it compulsory for the medical practitioner to report suspicions of a patient being unfit to drive, irrespective of the patient's age.
- Maintain the follow-up medical examinations by a specialist and the driving test.
- Continue professionalization of the medical examination using scientific research into valid, reliable, and practical screening methods for measuring fitness to drive (to be used by, among others, the medical practitioner).

Inhoud

1. Inleiding	9
1.1. Aanleiding en onderzoeksvragen	9
1.2. De huidige regeling	9
1.3. Ontwikkelingen in Nederland	10
1.4. Het waarom van een leeftijdsgebonden keuring	11
1.5. Leeftijdsgebonden keuringen op rijgeschiktheid in Europa	11
1.6. Specificiteit en sensitiviteit van de leeftijdsgebonden rijgeschiktheidskeuring	13
1.7. Indeling van het rapport	14
2. Ongevalsrisico, leeftijd en prevalentie	15
2.1. Leeftijd en veilig kunnen deelnemen aan het verkeer als bestuurder	15
2.2. Ongevalsrisico's van functiebeperkingen	17
2.3. Prevalentie	21
2.4. Relatief risico en prevalentie	25
3. Rijbewijsbezit en keuringen	26
3.1. Rijbewijsbezit	26
3.2. Leeftijdsgebonden keuringen	28
3.3. Aard van de afkeuringen	31
4. Schatting van het effect van de maatregel voor de verkeersveiligheid	33
4.1. Effect op de verkeersveiligheid van afkeuringen	33
4.2. Effect op de verkeersveiligheid van beperkingen	35
4.3. Algemeen effect op de verkeersveiligheid	36
5. Conclusies en aanbevelingen	38
5.1. Conclusies	38
5.2. Aanbevelingen	40
Literatuur	42

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en onderzoeksvragen

Omdat ouderen tegenwoordig vitaler zijn dan voorheen, is onlangs het idee geopperd om de leeftijdsgrens voor de verplichte medische keuring op rijgeschiktheid te verhogen. In reactie daarop heeft de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) in het overleg met de Tweede Kamer van 9 maart 2011 over het CBR, toegezegd om bij de SWOV advies te vragen over het effect op de verkeersveiligheid wanneer de keuringsleeftijd voor het A- en het B-rijbewijs van 70 naar 75 jaar wordt gebracht. Het Ministerie van IenM wil inzicht krijgen in het effect van de beoogde maatregel op het aantal ernstige verkeersongevallen waarbij verkeersdeelnemers van 70 jaar en ouder betrokken zijn. Mocht uit het onderzoek blijken dat het verwachte effect van de beoogde maatregel op de verkeersveiligheid negatief is, dan wil het Ministerie van IenM tevens door de SWOV geadviseerd worden over mogelijk aanpalend beleid ter vermindering van de verwachte toename van het aantal doden en gewonden.

1.2. De huidige regeling

Wie zijn of haar rijbewijs wil vernieuwen en 70 jaar of ouder is dient een medische keuring te ondergaan. Tot aan het 60^e jaar dient het rijbewijs om de tien jaar vernieuwd te worden, zonder de verplichting van een medische keuring, indien men althans zelf geen wezenlijke veranderingen in de gezondheidstoestand heeft gemeld. Verloopt het rijbewijs wanneer men tussen de 60 en 65 jaar is, dan is het nieuwe rijbewijs geldig tot aan het 70^e jaar. Verloopt het rijbewijs tussen de 65 en de 70 jaar dan krijgt men zonder een verplichte medische keuring te hoeven ondergaan een nieuw rijbewijs dat 5 jaar geldig is. Verloopt het rijbewijs bijvoorbeeld wanneer men 54 is, dan krijgt men zonder verplichte medische keuring een rijbewijs dat geldig is tot in het 64^e jaar en daarna krijgt men zonder verplichte medische keuring een rijbewijs dat geldig is tot aan het 70^e jaar. Wanneer echter het rijbewijs verloopt wanneer men 59 is, dan krijgt men zonder verplichte medische keuring een nieuw rijbewijs dat geldig is tot in het 69^e jaar. In dat jaar krijgt men vervolgens zonder verplichte keuring een rijbewijs dat geldig is tot in het 74^e jaar. De één zal dus al een verplichte medische keuring op basis van leeftijd moeten ondergaan op zijn of haar 69^e (voor het rijbewijs nadat hij of zij 70 is geworden) en de ander pas op zijn of haar 74^e jaar (voor het rijbewijs nadat hij of zij 75 is geworden). Indien men op basis van de medische leeftijdskeuring als rijgeschikt wordt beoordeeld dan ontvangt men een rijbewijs dat maximaal vijf jaar geldig is. Deze periode kan korter zijn wanneer er op het moment van keuring sprake is van een progressieve chronische ziekte die nog in de beginfase verkeert. Is er bijvoorbeeld een begin van dementie geconstateerd dan kan het zijn dat de geldigheidsduur van het nieuwe rijbewijs niet vijf jaar, maar één jaar is. Het kan ook zijn dat men voortaan alleen nog mag rijden in bijvoorbeeld voertuigen met een automatische versnelling of dat men alleen mag rijden indien men een bril draagt. Andere beperkingen zijn bijvoorbeeld het niet mogen rijden in het donker of het alleen mogen rijden in een bepaalde straal om de eigen woning.

Degene die op basis van leeftijd medisch gekeurd moet worden dient voorafgaand aan de keuring tien vragen te beantwoorden over aandoeningen die de rijgeschiktheid beïnvloeden en de ingevulde vragenlijst mee te nemen naar de keuring. Dit is de 'Eigen verklaring'. De keuringsarts kan een huisarts zijn, maar is meestal niet de eigen huisarts. De KNMG raadt huisartsen af om voor eigen patiënten de medische keuring op rijgeschiktheid te verrichten, omdat met uitspraken over de rijgeschiktheid van de patiënt aan het CBR, de vertrouwensrelatie tussen arts en patiënt wordt verstoord. De vragen in de Eigen verklaring hebben betrekking op o.a. bewustzijnsstoornissen zoals epilepsie, evenwichtsstoornissen, hersenziekten, gebruik van drugs en medicijnen, inwendige ziekten zoals suikerziekte en hart- en vaatziekten, motorische storingen of beperkingen in het gebruik van ledematen en het gezichtsvermogen. Het niet naar waarheid invullen van de vragenlijst is strafbaar. Meestal vraagt de keuringsarts daarnaast of men een lijst wil meenemen van de medicijnen die men gebruikt en vraagt de keuringsarts ochtendurine mee te nemen (in verband met een test op suikerziekte). Op de keuring zelf meet de keuringsarts de bloeddruk en de gezichtsscherpte en stelt hij of zij vast of er geen beperkingen in het gebruik van nek, rug en ledematen zijn. Tevens controleert de keuringsarts vaak op suikerziekte en vormt de keuringsarts zich een algemeen oordeel over de lichamelijke en psychische conditie van degene die gekeurd wordt. Voor dit laatste kan de keuringsarts gebruikmaken van de OPS observatiemethode. Hierin staan vragen zoals 'Weet degene die gekeurd wordt dag en datum?', 'Duurt het lang voordat antwoord gegeven wordt?', 'Maakt degene die gekeurd wordt een verwaarloosde indruk?', 'Is degene die gekeurd wordt snel afgeleid?'. Op basis van de keuring stelt de keuringsarts een advies op aan het CBR over de rijgeschiktheid van de persoon. Het CBR beslist vervolgens of het rijbewijs vernieuwd kan worden of niet. Wanneer men het niet eens is met de beslissing van het CBR, kan men een herkeuring aanvragen. Het kan zijn dat het CBR ook zonder verzoek om herkeuring behoefte heeft aan aanvullende informatie. Dit kan onderzoek van een medisch specialist en/of een rijtest betreffen.

1.3. Ontwikkelingen in Nederland

In 1986 is in Nederland, tegelijkertijd met de decentralisatie van de afgiftebevoegdheid van rijbewijzen, de geldigheidsduur van het rijbewijs verlengd. Voor 1986 was de geldigheidsduur van het rijbewijs vijf jaar en telkens wanneer het rijbewijs vernieuwd moest worden, diende de aanvrager daarbij ook een Eigen verklaring van rijgeschiktheid in te leveren. Dit was eenzelfde soort formulier als nu nog wordt gebruikt, waarin men aangaf of men al dan niet bepaalde aandoeningen had die de rijgeschiktheid zouden kunnen beïnvloeden. Vanaf de leeftijd van 60 jaar was bovendien een kleine keuring door een onafhankelijk arts nodig wanneer men het rijbewijs wilde vernieuwen. Om de hoge administratieve lasten te verminderen is in 1986 de geldigheidsduur van vijf naar tien jaar gebracht en is de plicht van het invullen van een Eigen verklaring bij vernieuwing tot aan de verplichte leeftijdskeuring komen te vervallen. De verplichte leeftijdskeuring werd van 60 naar 70 jaar gebracht, omdat maar weinig bestuurders tussen de 60 en de 70 hun rijbevoegdheid verloren vanwege medische rijongeschiktheid (Scherpenhuizen et al., 1990). Het systeem dat in 1986 is ingevoerd bestaat nog steeds. In de *Regeling eisen geschiktheid 2000* staan de medische eisen waaraan bestuurders dienen te voldoen. Door voortschrijdend inzicht, medische ontwikkelingen en Europese richtlijnen zijn deze eisen in de loop

van de tijd telkens bijgesteld. Uit onderzoek is bijvoorbeeld gebleken dat mensen met een verminderde gezichtsscherpte (visus) toch veilig kunnen rijden wanneer zij gebruikmaken van een bioptische telescoop. Het gebruik hiervan onder strikte voorwaarden is opgenomen in de *Regeling eisen geschiktheid 2000*. Een ander voorbeeld is dementie. Op advies van de Commissie Brouwer (Brouwer et al., 2008) terzake de rijgeschiktheid van personen met dementie zijn de eisen met betrekking tot dementie aangepast (s.n., 2010). Voor de aanpassing was iedereen met de diagnose 'dement', ongeacht de ernst, ongeschikt voor alle rijbewijzen. Momenteel is het mogelijk om onder strikte voorwaarden en na uitvoerige diagnose bij zeer lichte vormen van dementie het rijbewijs A of B te vernieuwen voor de duur van één jaar. Daarnaast zal in de komende jaren in Nederland grootschalig onderzoek verricht gaan worden naar de rijgeschiktheid van bestuurders met dementie (Brouwer et al., 2010).

In 2001 heeft de Gezondheidsraad geadviseerd een meldingsplicht in te voeren van rijbewijsbezitters die een aandoening hebben gekregen en de keuringsleeftijd weer te verlagen naar 60 jaar (Gezondheidsraad, 2001). Beide adviezen van de Gezondheidsraad zijn niet opgevolgd. Wel is het foutief invullen van de Eigen verklaring strafbaar gesteld.

1.4. Het waarom van een leeftijdsgebonden keuring

Om als autobestuurder veilig aan het verkeer te kunnen deelnemen, dient men *taakbekwaam* te zijn. Dit wil zeggen dat men zowel *rijvaardig* als *rijgeschikt* moet zijn. Rijvaardigheid is het resultaat van leren en ervaring opdoen en heeft onder meer betrekking op de voertuigbeheersing en het verkeersinzicht. Rijgeschiktheid heeft betrekking op de fysieke en mentale kwaliteiten van de verkeersdeelnemer: is hij gezond, goed uitgerust, goed bij de les en niet onder invloed van alcohol, drugs of medicijnen? Men kan blijvend rijongeschikt zijn en men kan tijdelijk rijongeschikt zijn. Wanneer men bijvoorbeeld alcohol heeft genuttigd is men tijdelijk rijongeschikt. Wanneer men een functiebeperking heeft die niet goed te genezen of te compenseren is, zoals dementie die voorbij de beginfase is, is men blijvend rijongeschikt. Een aantal functiebeperkingen is het gevolg van chronische progressieve ziekten zoals staar. Het begin van de ziekte kan zo sluipend zijn dat men zelf niet door heeft dat men eraan lijdt. De prevalentie (de mate waarin de ziekte voorkomt onder de bevolking) van veel chronische ziekten hangt samen met de leeftijd. Bijna alle oogziekten komen bijvoorbeeld vaker voor bij oudere mensen dan bij jongere mensen. De prevalentie in Nederland van veel voorkomende ziekten naar leeftijd is te vinden op het 'Nationaal Kompas Volksgezondheid' (<http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/>). Als bepaalde ziekten waarvan is aangetoond dat zij de rijgeschiktheid negatief beïnvloeden, veel vaker voorkomen bij ouderen dan bij jongeren en die ziekten bovendien sluipend zijn, lijkt het op het eerste gezicht verstandig om bestuurders na een bepaalde leeftijd op die chronische ziekten te testen. De vraag is of dit ook werkelijk een verstandige maatregel is.

1.5. Leeftijdsgebonden keuringen op rijgeschiktheid in Europa

Hoewel een verplichte leeftijdsgebonden keuring logisch lijkt, zijn er landen in Europa waar geen leeftijdsgebonden keuring bestaat. De gegevens die vermeld staan in deze paragraaf zijn ontleend aan twee rapporten. Dit zijn

het OESO-rapport *Ageing and Transport; mobility needs and safety issues* (OECD, 2001) en deliverable 2.1 van het EU-project *AGILE Inventory of assessment and decision criteria for elderly drivers, including particular age-related disabilities* (AGILE, 2003). Het kan zijn dat inmiddels de wettelijke eisen en de praktijken in bepaalde landen enigszins zijn bijgesteld.

Niet elk land in Europa kent een verplichte medische rijgeschiktheidskeuring die gebonden is aan leeftijd. Zo heeft men in België, Duitsland, Zweden en Frankrijk geen leeftijdsgebonden medische keuringen. Feitelijk kent men in het Verenigd Koninkrijk (VK) ook geen leeftijdsgebonden verplichte medische keuring. Wel is men bij vernieuwing van het rijbewijs, op welke leeftijd dan ook, in het VK verplicht functiebeperkingen te melden. Dit gebeurt op dezelfde wijze als bij de Eigen verklaring in Nederland. Wordt er een functiebeperking gemeld, dan stuurt het Engelse CBR een vragenlijst naar de huisarts van de bestuurder. Op basis van de antwoorden op deze vragenlijst bepaalt het Engelse CBR of nadere medische keuring door een specialist noodzakelijk is. Heeft men de leeftijd van 70 jaar bereikt dan blijft de procedure gelijk, maar is de geldigheidsduur van het nieuwe rijbewijs teruggebracht van tien naar drie jaar. Dit betekent dat men in het VK na zijn of haar 70^e jaar elke drie jaar een Eigen verklaring moet indienen. Ierland kent een systeem dat sterk lijkt op het systeem in het VK.

Dat in België en Zweden in het geheel geen leeftijdsgebonden restricties aan de vernieuwing van het rijbewijs worden gesteld, wil niet zeggen dat oudere bestuurders niet de rijbevoegdheid kunnen verliezen. In deze twee landen speelt – anders dan in Nederland – de eigen huisarts een belangrijke rol. In overleg met de eigen huisarts en vaak ook familieleden bepaalt een bestuurder of onderzoek door een specialist en/of een rijtest wenselijk zijn. De eigen huisarts ziet het als het handelen in het belang van zijn of haar patiënt en in het belang van de samenleving (mensen die rijongeschikt zijn kunnen immers andere verkeersdeelnemers aanrijden) om de patiënt erop te wijzen dat hij of zij mogelijk niet meer rijgeschikt is en dat nader onderzoek gewenst is. In België kan ook de verzekeraar verplichten dat een bestuurder een medische keuring ondergaat.

In Duitsland vindt medische keuring meestal plaats nadat oudere bestuurders bij de politie negatief zijn opgevangen in het verkeer (bijvoorbeeld spookrijders) of als oudere bestuurders veel punten oplopen in het kader van het puntenrijbewijs.

Nergens in Europa is de leeftijdsgrens voor een verplichte medische keuring op 75 jaar gesteld. De strengste eisen worden in Spanje gesteld. In Spanje moet iedere bestuurder vanaf de leeftijd van 45 jaar om de vijf jaar medisch gekeurd worden in één van de vele voor dit doel opgerichte keuringscentra. Nadat men 70 is geworden vindt deze keuring om de twee jaar plaats. Ook Finland stelt strenge medische eisen aan bestuurders. Vanaf de leeftijd van 45 jaar vindt er elke vijf jaar een globale 'screening' op algemene gezondheid en het gezichtsvermogen plaats en vanaf 70 jaar wordt op basis van een medische keuring door twee deskundigen onafhankelijk van elkaar bepaald of en voor hoe lang het nieuw uit te geven rijbewijs geldig is. In Italië wordt na het 50^e levensjaar een rijbewijs uitgegeven voor de duur van vijf jaar en is bij elke vernieuwing een medische keuring verplicht. Nadat men 70 is geworden, is in Italië het nieuwe rijbewijs slechts drie jaar geldig en dient men telkens medisch gekeurd te worden.

De keuringsprocedure in Denemarken en Portugal is vergelijkbaar met de huidige Nederlandse procedure. In Denemarken is bij vernieuwing van het rijbewijs na het 70^e levensjaar een bewijs van goedkeuring door een arts vereist. De geldigheidsduur van een nieuw rijbewijs is op het 70^e levensjaar vier jaar, op het 71^e levensjaar drie jaar en tussen de 72 en 79 jaar twee jaar. Is men 80 jaar of ouder dan is de geldigheidsduur van het nieuwe rijbewijs slechts één jaar. Tot slot is in Portugal, net als nu in Nederland, een medische keuring verplicht nadat men 70 is geworden. De geldigheidsduur van een nieuw rijbewijs nadat men 70 is geworden, is in Portugal twee jaar.

Wat uit EU-onderzoek opvalt, is dat in landen met een verplichte leeftijdsgebonden keuring (Spanje en Nederland) ongeveer evenveel automobilisten boven de keuringsleeftijd bleken rond te rijden met verschillende vormen van verminderd gezichtsvermogen als in landen zonder leeftijdsgebonden keuring (Duitsland, België en Oostenrijk) (GLARE, 2005). Hakamies-Blomqvist, Johansson, & Lundberg (1996) hebben de ongevalsbetrokkenheid van oudere automobilisten vergeleken tussen Finland, dat een leeftijdsgebonden keuringssysteem heeft, en Zweden, dat dit niet heeft. Zoals eerder opgemerkt kent Zweden weliswaar geen verplichte leeftijdsgebonden keuring, maar heeft wel de eigen huisarts een belangrijke adviserende rol. Het bleek dat er vrijwel geen verschillen waren in de ongevalsbetrokkenheid van oudere automobilisten in Finland en Zweden. In Finland waren ouderen wel vaker betrokken bij ongevallen als voetganger, fietser of bromfietser dan in Zweden. De onderzoekers spreken het vermoeden uit dat dit zou kunnen komen doordat wanneer in Finland oudere automobilisten door de keuring hun rijbevoegdheid (dreigen te) verliezen, ze zich meer gaan verplaatsen op middelen die weinig tot geen bescherming bieden zoals de fiets en de bromfiets. Het zou echter ook kunnen dat ten tijde van het onderzoek (1996) de infrastructurele voorzieningen voor kwetsbare verkeersdeelnemers in Zweden beter waren dan in Finland.

Zoals uit het bovenstaande al naar voren komt, lijken landen zonder leeftijdsgebonden keuring het niet noodzakelijkerwijs slechter te doen dan landen met een leeftijdsgebonden keuring. Langford et al. (2004) vergeleken de ongevalsbetrokkenheid van oudere bestuurders in twee verschillende staten van Australië met elkaar. In de ene staat was er een verplichte keuring op basis van leeftijd en in de andere staat niet. Er bleek geen verschil te zijn in ongevalsbetrokkenheid van oudere bestuurders in de twee staten. Een mogelijke oorzaak zou de geringe specificiteit en sensitiviteit van de keuringen kunnen zijn (zie volgende paragraaf).

1.6. **Specificiteit en sensitiviteit van de leeftijdsgebonden rijgeschiktheidskeuring**

De bedoeling van de rijgeschiktheidskeuring is dat mensen hun rijbewijs niet kunnen vernieuwen wanneer ze een hoog ongevalsrisico hebben dat niet voldoende kan worden teruggedrongen door aanpassingen (bijvoorbeeld alleen in een auto met automatische versnelling rijden) en/of restricties (bijvoorbeeld niet in het donker mogen rijden). Geen keuring is volmaakt en er bestaat dus een kans dat bestuurders toch worden goedgekeurd die feitelijk rijongeschikt zijn. Ook bestaat er een kans dat bestuurders die feitelijk rijgeschikt zijn de rijbevoegdheid wordt ontnomen. Indien veel bestuurders toch worden goedgekeurd die feitelijk ongeschikt zijn dan is de 'sensitiviteit' van de keuring laag. Indien veel bestuurders ten onrechte worden afgekeurd dan is de 'specificiteit' van de keuring laag. Een lage

sensitiviteit is slecht voor de verkeersveiligheid. Bij een lage specificiteit wordt ouderen ten onrechte de mogelijkheid op mobiliteit ontnomen. Er zijn aanwijzingen dat het zowel met de sensitiviteit als de specificiteit van de rijgeschiktheidskeuring beter kan.

In het Europese project 'GLARE' (GLARE, 2005) is gevonden dat een percentage bestuurders boven de leeftijdslimiet actief als bestuurder aan het verkeer deelnam terwijl het gezichtsvermogen van deze bestuurders niet aan de Europese criteria voldeed. De prevalentie hiervan was niet lager in landen met een leeftijdsgebonden keuring, zoals in Nederland, dan in landen zonder leeftijdsgebonden keuring. Aangezien bijvoorbeeld een visus < 50% nauwelijks het ongevalsrisico verhoogt (zie ook het volgend hoofdstuk, *Afbeelding 2.4*), heeft dit gelukkig nauwelijks consequenties voor de verkeersveiligheid.

Een voorbeeld waaruit blijkt dat het beter kan met de specificiteit is onder andere gebleken uit een onderzoek van Coeckelbergh (2002). In een steekproef van 100 bestuurders met visuele problemen, voldeden er 67 niet aan de criteria uit de *Regeling eisen geschiktheid 2000*. Alle bestuurders deden een rijtest en van de 67 bestuurders die niet aan de criteria voldeden, werden er 23 op basis van de rijtest alsnog geschikt bevonden om te rijden. Zou alleen zijn afgegaan op de medische testen, dan hadden deze 23 bestuurders ten onrechte hun rijbewijs niet kunnen vernieuwen. Andersom waren er 33 proefpersonen die aan de standardeisen van medische geschiktheid voldeden, inclusief de eisen aan gezichtsscherpte en visueel veld, die op een testrit toch niet rijgeschikt bleken te zijn. Dit laatste is weer een voorbeeld van de gebrekkige sensitiviteit van de keuring.

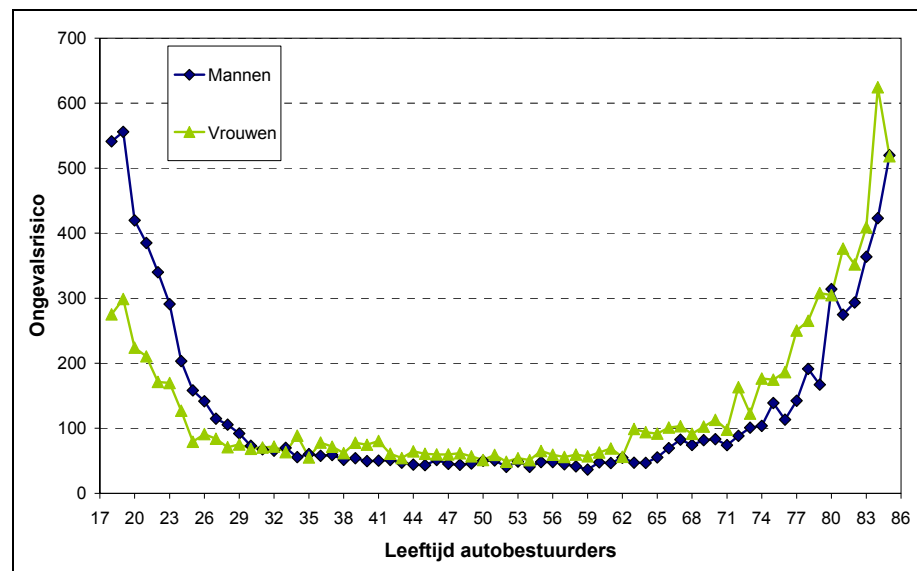
1.7. Indeling van het rapport

In *Hoofdstuk 2* wordt nader ingegaan op de relatie tussen functiebeperkingen en het ongevalsrisico en in welke mate bepaalde aandoeningen voorkomen onder 70- t/m 80-jarigen. In *Hoofdstuk 3* wordt ingegaan op het rijbewijsbezit en de uitkomsten van de keuring. Op basis van de gegevens uit *Hoofdstuk 2* en *3* wordt in *Hoofdstuk 4* globaal geschat wat het effect op de verkeersveiligheid zal zijn indien de keuringsleeftijd naar 75 gebracht wordt. In *Hoofdstuk 5* staan de conclusies en aanbevelingen.

2. Ongevalsrisico, leeftijd en prevalentie

2.1. Leeftijd en veilig kunnen deelnemen aan het verkeer als bestuurder

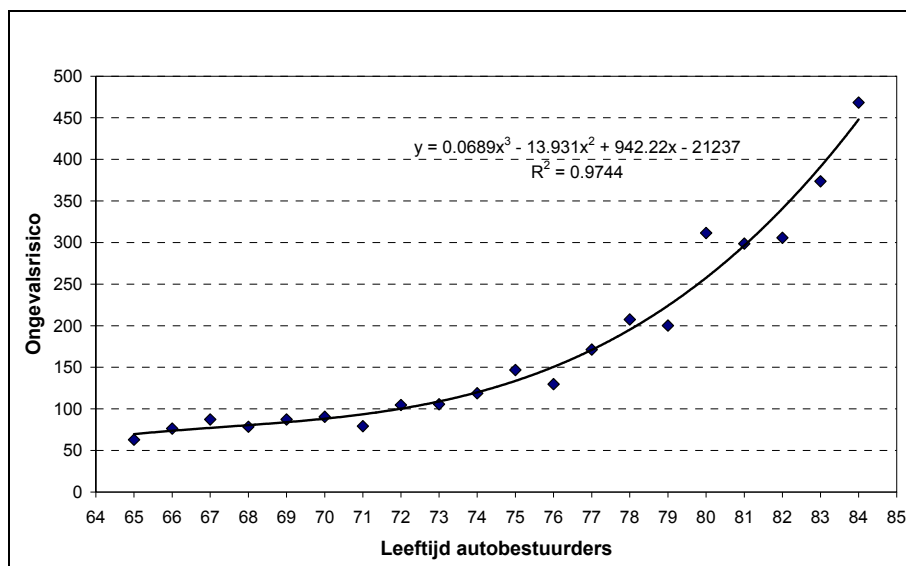
In *Afbeelding 2.1* staat voor mannelijke en vrouwelijke autobestuurders per leeftijdscategorie weergegeven wat hun risico (per gereden afstand) is om in Nederland betrokken te raken bij een ernstig ongeval. Ernstige verkeersongevallen zijn ongevallen waarbij ten minste één persoon om het leven is gekomen of waarbij ten minste één persoon dusdanig gewond is geraakt dat hij of zij een 'MAIS-score' van ten minste 2 heeft (Reurings, 2010). Dit zijn de 'ernstig verkeersgewonden'. Het slachtoffer kan de bestuurder zelf zijn, zijn of haar passagier zijn, of zich onder de tegenpartij bevinden.



Afbeelding 2.1. Gemiddeld aantal autobestuurders uitgesplitst in vrouwen en mannen dat per jaar betrokken is bij een ongeval met doden of ernstig verkeersgewonden tot gevolg, per miljard autobestuurderskilometers naar leeftijd van de bestuurder, over de jaren 2004-2009 (bronnen: Ministerie van Infrastructuur en Milieu; CBS; Dutch Hospital Data - LMR 2004-2009).

Er is duidelijke sprake van een 'U-curve'. Zowel jonge beginnende bestuurders als oudere bestuurders hebben een hoog ongevalsrisico. Tot aan ongeveer de leeftijd van 30 jaar hebben vrouwen een lager ongevalsrisico dan mannen. Vanaf ongeveer 65 jaar begint het ongevalsrisico geleidelijk aan weer op te lopen en hebben vrouwen doorgaans een iets hoger ongevalsrisico dan mannen.

In *Afbeelding 2.2* staan dezelfde gegevens als in *Afbeelding 2.1*, maar nu is het ongevalsrisico van vrouwen en mannen samengenomen en zijn alleen de cijfers weergegeven voor autobestuurders van 65 tot en met 84 jaar. Door de punten is de trendlijn getrokken met de beste fit.



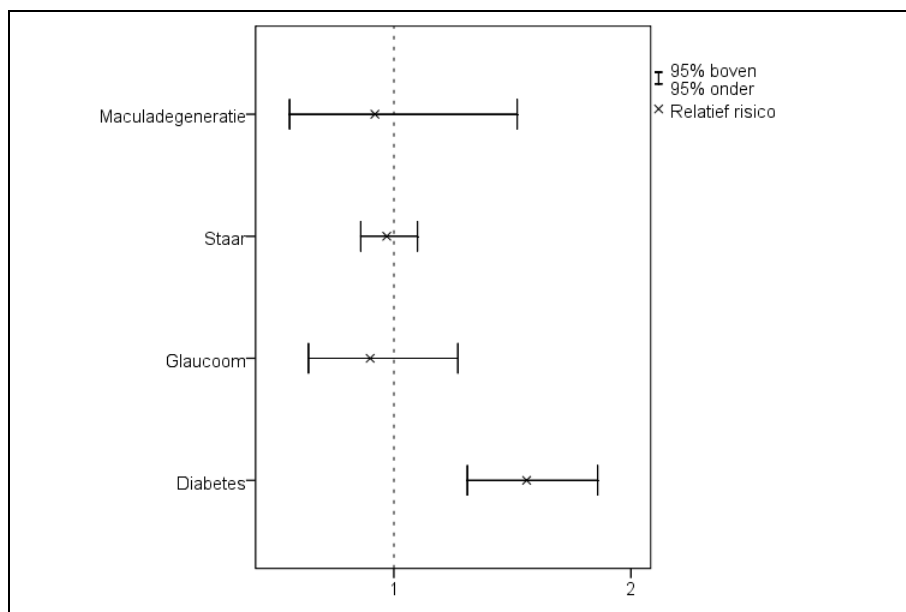
Abbeelding 2.2. Gemiddeld aantal autobestuurders dat per jaar betrokken is bij een ongeval met doden of ernstig verkeersgewonden als gevolg, per miljard autobestuurderskilometers naar leeftijd van de bestuurders, over de jaren 2004-2009 (bronnen: Ministerie van Infrastructuur en Milieu; CBS; Dutch Hospital Data - LMR 2004-2009).

Het ongevalsrisico op 75-jarige leeftijd is iets meer dan 1,6 keer het ongevalsrisico op 70-jarige leeftijd. De kans om per gereden kilometer betrokken te raken bij een ernstig verkeersongeval is dus voor een 75-jarige autobestuurder iets meer dan 60% groter dan voor een 70-jarige autobestuurder. Het ongevalsrisico loopt op met de leeftijd ondanks het feit dat er een verplichte medische keuring op rijgeschiktheid is vanaf de leeftijd van 70 jaar. Hieruit mag niet direct de conclusie getrokken worden dat de leeftijdskeuring geen zin heeft. In de eerste plaats weten we niet hoe de curve had gelopen als er geen keuringen waren geweest. In de tweede plaats is medische rijgeschiktheid niet de enige invloedsfactor voor de betrokkenheid bij ernstige verkeersongevallen. Naarmate men ouder wordt, wordt men ook kwetsbaarder. Bij blootstelling aan dezelfde krachten door een botsing, overlijdt vanwege zijn broosheid een oudere bestuurder eerder dan een jongere bestuurder (zie Davidse, 2007, voor een overzicht). In de derde plaats rijden oudere bestuurders minder dan bestuurders van middelbare leeftijd. Het verband tussen het aantal ongevallen en de gereden afstand is niet lineair (Elvik et al., 2009). Naar verhouding hebben mensen die weinig rijden een hoger ongevalsrisico dan mensen die veel rijden, ongeacht hun leeftijd (Langford, Methorst & Hakamies-Blomqvist, 2006). Mogelijk rijdt men minder op 'geautomatiseerd niveau' als men weinig rijdt. Men moet daardoor weer even nadenken bij de handelingen die nodig zijn om het voertuig te besturen. Hierdoor neemt de voertuigbeheersing af en heeft men minder mentale capaciteit ter beschikking om ook nog te kunnen anticiperen in het verkeer. In de vierde plaats rijden ouderen relatief vaak op onveilige wegen (Janke, 1991). De veiligste wegen zijn de autosnelwegen. Juist deze wegen worden vaak gemeden door oudere bestuurders, omdat ze invoegen complex vinden en de snelheid hoger ligt dan die waarbij ze zich nog comfortabel voelen.

2.2. Ongevalsrisico's van functiebeperkingen

In de afgelopen decennia zijn er wereldwijd veel onderzoeken verricht naar het effect van bepaalde aandoeningen op het ongevalsrisico. Gekeken wordt dan naar het aantal ongevallen per gereden afstand (bijvoorbeeld 1 miljoen voertuigkilometer) van bestuurders met een bepaalde aandoening gedeeld door het aantal ongevallen per gereden afstand van autobestuurders zonder die aandoening. Dit wordt het relatief risico genoemd. Is het relatief risico van een bepaalde aandoening bijvoorbeeld 2, dan wil dit zeggen dat bestuurders met die aandoening per gereden kilometer een twee keer zo grote (ofwel een 100% verhoogde) kans hebben om bij een (ernstig) ongeval betrokken te raken als bestuurders die een dergelijke aandoening niet hebben. Een relatief risico van 1 wil zeggen dat er geen risicoverschil is tussen bestuurders met en zonder aandoening. Veel van de onderzoeken naar het effect van bepaalde aandoeningen op het ongevalsrisico verschillen aanzienlijk, zowel in steekproefomvang als in kwaliteit. Er is een aantal zogenoemde meta-analyses verricht naar het effect van aandoeningen op het ongevalsrisico (Elvik et al., 2009; Jerome, Segal & Habinski, 2006; Vaa, 2003; Vlakveld et al., 2005). In een meta-analyse worden eerdere resultaten van verschillende onderzoeken naar hetzelfde fenomeen (bijvoorbeeld naar het effect van een verminderde visus (gezichtsscherpte) op het ongevalsrisico) gezamenlijk geanalyseerd door op de resultaten een statistische heranalyse uit te voeren. Bij de uitkomst van een meta-analyse hoort een resultaat (in dit geval het relatief risico voor een bepaalde aandoening) en een 95%-betrouwbaarheidsinterval. Indien bijvoorbeeld het resultaat een relatief risico van 1,5 is en de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval op 1,2 ligt en de bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval op 1,8 ligt, wil dit zeggen dat de beste schatting van het relatief risico 1,5 is en dat met 95% zekerheid de werkelijke waarde ergens tussen de 1,2 en de 1,8 ligt.

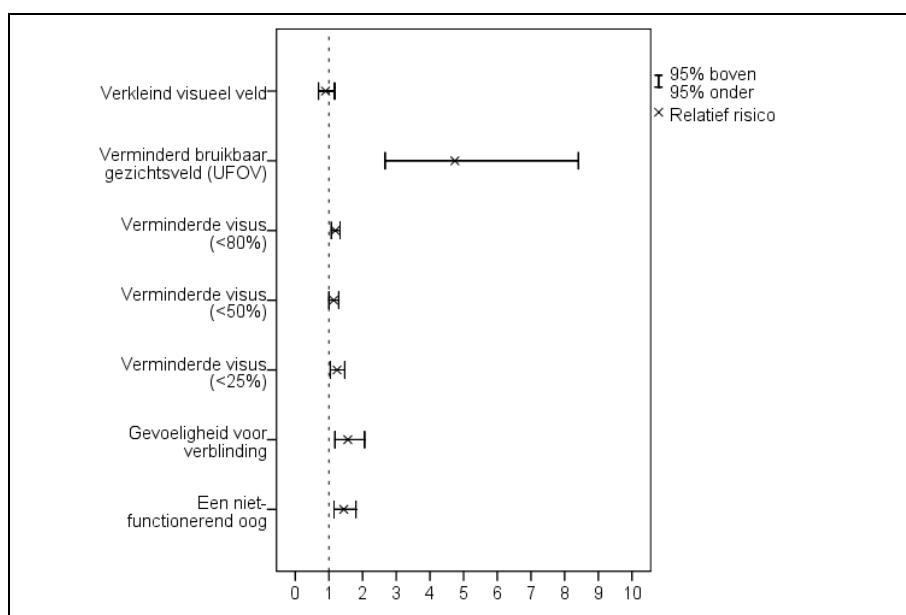
In *Afbeelding 2.3* staan de uitkomsten van de genoemde meta-analyses met betrekking tot chronische progressieve oogaandoeningen of ziekten die van invloed zijn op het gezichtsvermogen, inclusief diabetes.



Afbeelding 2.3. Relatief risico van progressief chronische oogaandoeningen, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval (gebaseerd op Elvik et al., 2009; Vlakveld et al., 2005).

De 'X' in de afbeelding geeft de beste schatting van het relatief risico weer en het gebied tussen de haken geeft het 95%-betrouwbaarheidsinterval weer. Wanneer de resultaten van onderzoeken in een meta-analyse gebaseerd zijn op kleine steekproeven en/of wanneer de resultaten onderling sterk verschillen, wordt het 95%-betrouwbaarheidsinterval groter. Het is opvallend dat alleen diabetes het ongevalsrisico duidelijk verhoogt. De drie andere ziekten uit Afbeelding 2.3 hebben volgens de meta-analyses geen gevolgen voor het ongevalsrisico. Dit kan veroorzaakt zijn door een gebrekkige kwaliteit van de onderzoeken die in de meta-analyses zijn opgenomen, maar het kan ook het gevolg zijn van aanpassingen in het rijgedrag die bestuurders met een aandoening uit zichzelf al maken. Wat betreft de kwaliteit kan opgemerkt worden dat alleen een vergelijking gemaakt wordt tussen bijvoorbeeld bestuurders met staar en bestuurders zonder staar. Er wordt geen rekening gehouden met bestuurders die een beetje staar hebben en bestuurders die een ernstige vorm van staar hebben. Het zou kunnen dat voor ernstige staar het relatief risico wel duidelijk boven de 1 ligt. Het andere punt heeft betrekking op het fenomeen kalibratie (De Craen, 2010). Bestuurders kunnen zelf de rijtaak lichter of zwaarder maken. Door bijvoorbeeld harder te gaan rijden, neemt de complexiteit van de rijtaak toe en neemt ook de kans op een ongeval toe (SWOV, 2009a). Het zou kunnen dat, om het gevoel van controle niet te verliezen, bestuurders de taakzwaarte aanpassen aan hun beperkingen. Dit betekent dat wanneer automobilisten bijvoorbeeld zaken niet meer zo scherp kunnen zien, ze mogelijk uit zichzelf en zonder het vaak zelf te beseffen hun snelheid wat verminderen en hun volgafstand wat vergroten. Er is ook sprake van kalibratie wanneer oudere bestuurders uit zichzelf bijvoorbeeld beslissen om voortaan niet meer in het in het donker te gaan rijden, omdat ze dan niet meer goed kunnen zien. Het gevolg van kalibratie is dat, hoewel de functiebeperking de rijgeschiktheid negatief beïnvloedt, het ongevalsrisico toch niet stijgt.

In *Afbeelding 2.3* staan oogaandoeningen genoemd of aandoeningen die invloed hebben op het gezichtsvermogen. Er kan natuurlijk ook direct naar het gezichtsvermogen gekeken worden. Het gaat dan om zaken als gezichtsscherpte (visus), het visueel veld (de visuele omgeving die door het oog wordt waargenomen, bijvoorbeeld een visueel veld van 120°), contrast-gevoeligheid en gevoeligheid voor verblinding. In *Afbeelding 2.4* staan de relatieve risico's van zaken die betrekking hebben op de kwaliteit van de visuele waarneming.

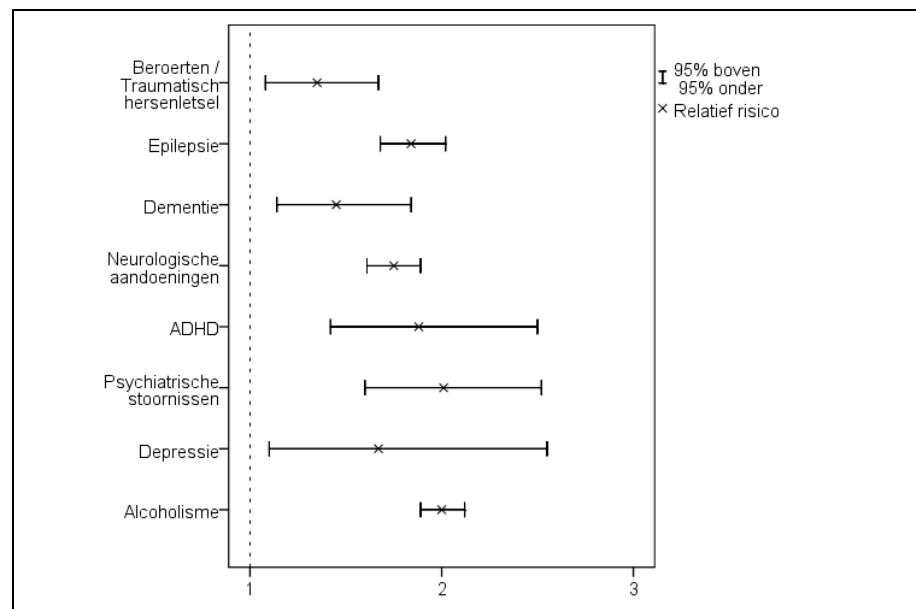


Afbeelding 2.4. Relatief risico van verminderd gezichtsvermogen, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval (gebaseerd op Elvik et al., 2009; Vaa, 2003; Vlakveld et al., 2005).

In de *Regeling eisen geschiktheid 2000* staan weinig harde criteria waaraan automobilisten dienen te voldoen die ook daadwerkelijk gemeten worden tijdens de leeftijdsgebonden medische keuring op rijgeschiktheid. Er staan wel concretere eisen in de regeling, maar die worden pas gemeten door een specialist wanneer de keuringsarts er een vermoeden van heeft dat er met die functie iets mis is en het CBR besloten heeft dat onderzoek door een specialist gewenst is. Twee harde eisen die de keuringsarts vaak zelf meet zijn de visus (de gezichtsscherpte) en het visueel veld. De visus dient met bril of contactlenzen minimaal 50% te zijn en het visueel veld dient minimaal 120° zijn. Deze eisen staan ook in de EU-richtlijn 2006/126/EC. De visus wordt gemeten met de bekende kaart aan de muur waarop de keuringsarts steeds kleinere letters (of niet helemaal gesloten cirkels) aanwijst die men moet benoemen. Een eenvoudige manier om het gezichtsveld te meten is het vragen aan degene die gekeurd wordt wanneer hij of zij de handen van de keuringarts ziet die vlak achter de persoon staat en zijn handen naar voren steekt. Er zijn ook apparaten om het visueel veld te meten. *Afbeelding 2.4* laat zien dat de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval bij een visus van 50% of minder precies 1 is, en het relatief risico van een verkleind visueel veld zelfs minder dan 1. Vermoedelijk speelt ook bij de kwaliteit van de visuele waarneming kalibratie een rol. Bedenk wel dat

Afbeelding 2.4 een wat vertekend beeld ten opzichte van *Afbeelding 2.3* geeft, omdat in *Afbeelding 2.3* het relatief risico op de X-as loopt van 1 tot 2 en in *Afbeelding 2.4* van 1 tot 10. Zo heeft diabetes in *Afbeelding 2.3* een relatief risico dat gelijk is aan het relatief risico van gevoeligheid voor verblinding in *Afbeelding 2.4* (1,56). Men kan zich afvragen wat het nut is om zo veel nadruk in de keuring te leggen op visus en visueel veld, omdat deze twee zaken niet of nauwelijks het ongevalsrisico verhogen. Zaken die het ongevalsrisico wel duidelijk verhogen en die niet gemeten worden door de keuringsarts, zijn een verminderd bruikbaar gezichtsveld (UFOV) en in mindere mate de gevoeligheid voor verblinding. Mogelijk heeft ook verminderde contrastgevoeligheid een negatief effect op het ongevalsrisico (GLARE, 2005), maar van verminderde contrastgevoeligheid is geen meta-analyse bekend. UFOV (Useful Field Of View) is eigenlijk geen test die het gezichtsvermogen meet, maar de visuele aandacht. De test meet dus eerder een cognitieve stoornis dan een visuele beperking. Naast de UFOV-test, een product van een bepaalde firma, bestaan er ook andere testen om de visuele aandacht te meten. Bij UFOV wordt zowel de snelheid waarmee visuele informatie verwerkt wordt, als de verdeelde aandacht en de selectieve aandacht gemeten. Dit wordt gedaan door in het centrum van een beeldscherm en in meer of mindere mate in de periferie van het beeldscherm stimuli aan te bieden waarop gereageerd moet worden. Deze stimuli laat men steeds korter op het beeldscherm zien. Zoals eerder vermeld, meet UFOV niet zozeer een visuele beperking, maar een cognitieve beperking.

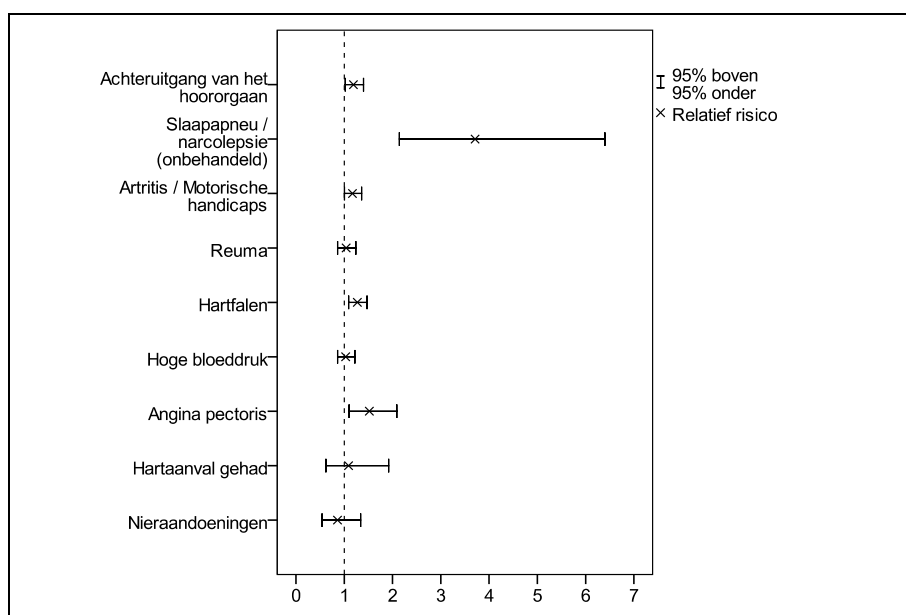
In *Afbeelding 2.5* staan de relatieve risico's van aandoeningen die het functioneren van de hersenen beïnvloeden. Bij de term 'alcoholisme' in *Afbeelding 2.5* wordt niet het relatief risico van het rijden onder invloed weergegeven, maar het relatief risico van mensen met een drankprobleem.



Afbeelding 2.5. Relatief risico van aandoeningen die invloed hebben op het functioneren van de hersenen, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval (gebaseerd op Elvik et al., 2009; Jerome, Segal & Habinski, 2006; Vaa, 2003).

Opvallend is dat alle aandoeningen die invloed hebben op het functioneren van de hersenen een relatief risico hebben dat ruim boven de 1 ligt en dat bij geen van de aandoeningen de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval onder de 1 komt. Aandoeningen van de hersenen lijken daarmee van duidelijk grotere invloed op de rijgeschiktheid te zijn dan aandoeningen van het gezichtsvermogen. Voor oudere verkeersdeelnemers zijn vooral dementie en beroerte van belang, omdat de prevalenties van deze aandoeningen sterk toenemen met de leeftijd (zie *Paragraaf 2.3*).

In *Afbeelding 2.6* staan de relatieve risico's van andere aandoeningen dan die betrekking hebben op de ogen of de hersenen, waaronder ook de achteruitgang van het hoorvermogen.



Afbeelding 2.6. Relatief risico's van lichamelijke aandoeningen, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval (gebaseerd op Elvik et al., 2009; Vaa, 2003; Vlakveld et al., 2005).

Het grootste relatief risico heeft onbehandelde slaapapneu en narcolepsie. Ook bij slechthorendheid, hartfalen (bijvoorbeeld hartritme stoornissen), angina pectoris en artritis/motorische handicaps ligt de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval boven de 1. De prevalentie van slechthorendheid, artritis/motorische handicaps en hartfalen neemt sterk toe met de leeftijd.

2.3. Prevalentie

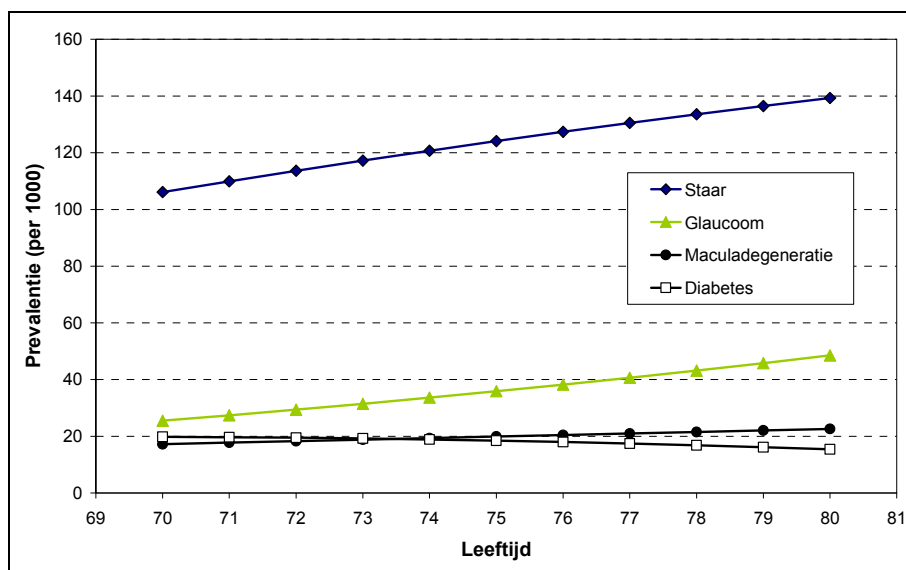
Het effect op de verkeersveiligheid van een bepaalde functiebeperking hangt af van het in de vorige paragraaf besproken relatieve risico van die functiebeperking en de prevalentie van die functiebeperking. Een functiebeperking kan een hoog relatief risico hebben, maar als deze functiebeperking nauwelijks voorkomt, zal het effect op de verkeersveiligheid gering zijn. Aan de andere kant zal een functiebeperking met een betrekkelijk laag relatief risico (maar wel met een ondergrens van het 95%- betrouwbaarheidsinterval

die boven de 1 ligt) die veel voorkomt een groot effect hebben op de verkeersveiligheid.

Van enkele veel voorkomende aandoeningen is de prevalentie naar leeftijd bekend. Deze zijn te vinden op het reeds eerder genoemde Nationaal Kompas Volksgezondheid dat te vinden is op het internet. De vraag is of op hoge leeftijd de prevalentie onder de Nederlandse bevolking gelijk is aan de prevalentie onder rijbewijsbezitters van die leeftijd. Mensen met een ernstige aandoening kunnen uit zichzelf of op aandringen van familieleden, en mogelijk ook van de eigen huisarts, het rijden al hebben opgegeven. Door zelfselectie zal met name op hoge leeftijd de gezondheid onder degenen die nog actief als autobestuurder aan het verkeer deelnemen vermoedelijk wat beter zijn dan in de bevolking als geheel. Voor het bepalen van de effecten van aandoeningen bij automobilisten op de verkeersveiligheid zijn gegevens over de prevalentie in alleen de populatie van automobilisten dus nauwkeuriger dan gegevens over de prevalentie onder de bevolking als geheel. Helaas zijn gegevens over de prevalentie in alleen de populatie van autobestuurders meestal niet bekend. Alleen voor het gezichtsvermogen zijn die gegevens er wel. Deze staan genoemd in het rapport *Relevance of glare sensitivity and impairment of visual function among european drivers* uit 2005, dat een product is van een Europees onderzoeksproject (GLARE, 2005). De prevalenties in dit rapport zijn gebaseerd op onderzoeksgegevens uit Spanje, België, Oostenrijk, Duitsland en Nederland. De prevalenties die in deze studie gevonden zijn in Nederland, weken niet significant af van die in andere landen. Voor de overige aandoeningen kon niet anders dan gebruikgemaakt worden van de prevalenties onder de bevolking als geheel die genoemd staan in het Nationaal Kompas Volksgezondheid.

Iedere rijbewijsbezitter die zijn of haar rijbewijs wil vernieuwen wordt momenteel medisch gekeurd op een leeftijd die kan variëren van 69 jaar (rijbewijs verloopt op de dag waarop men 70 wordt) tot en met 74 jaar (rijbewijs verloopt in het jaar waarin men 75 wordt). Als de leeftijdsgrens van 70 naar 75 jaar verhoogd wordt en de regeling voor het overige gelijk blijft, zal men medisch gekeurd worden op een leeftijd die kan variëren van 74 tot en met 78 jaar. Daarom is het van belang om te weten wat het verloop van de prevalenties van relevante aandoeningen is tussen de 70 en 80 jaar. Indien het relatief risico van een aandoening hoog is en ook de prevalentie van die aandoening hoog is en/of sterk oploopt tussen de 70 en 80 jaar, dan zal een verschuiving van een verplichte medische keuring in de leeftijdsperiode 70-74 jaar naar 75-79 jaar een substantieel effect hebben op de verkeersveiligheid. De tabellen met de prevalenties van aandoeningen op Nationaal Kompas Volksgezondheid en die in het genoemde rapport van het EU-project GLARE geven de prevalenties weer in leeftijdscategorieën van vijf jaar. Dus bijvoorbeeld de prevalentie in de categorie van 70- t/m 74-jarigen. Om tot een schatting van de prevalentie op 70-jarige leeftijd, op 71-jarige leeftijd, op 72-jarige leeftijd enzovoort te komen, zijn de waarden tegen de leeftijdscategorieën uitgezet en is door de punten de wiskundige functie bepaald met de best passende fit. Aan de hand van deze functie zijn de waarden geschat van de prevalenties op 70-jarige leeftijd, 71-jarige leeftijd, enzovoort. Bij de volgende afbeeldingen met daarin het verloop van de prevalenties van 70 tot en met 80 jaar gaat het dus telkens om schattingen van de prevalenties op basis van een model.

In *Afbeelding 2.7* staat het geschatte verloop van de prevalenties van oogaandoeningen onder 70- tot en met 80-jarige automobilisten, waarover prevalentiegegevens beschikbaar waren uit het EU-onderzoek GLARE.

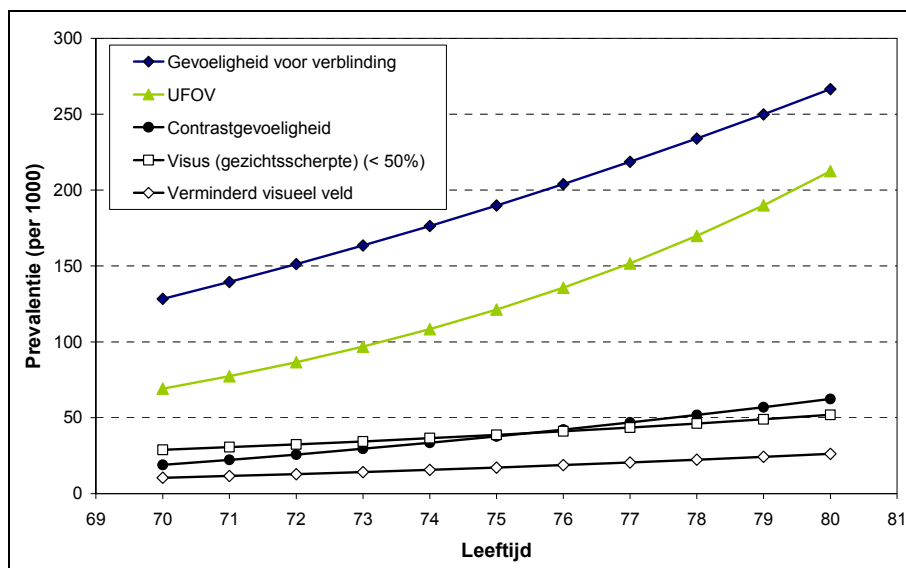


Afbeelding 2.7. Schattingen van de prevalenties onder autobestuurders van enkele oogaandoeningen en van diabetes onder 70-jarigen tot en met 80-jarigen (gebaseerd op GLARE, 2005).

De geschatte prevalenties van maculadegeneratie en diabetes zijn relatief laag en blijven vrijwel gelijk tussen de 70 en 80 jaar. Van 70 naar 80 jaar verdubbelt bijna de geschatte prevalentie van glaucoom. De prevalentie van staar is hoog en neemt ook geleidelijk toe. Staar is doorgaans goed te behandelen maar bleek bij het GLARE-onderzoek toch relatief vaak voor te komen bij oudere automobilisten.

In *Afbeelding 2.8* staan de geschatte prevalenties van kenmerken van het gezichtsvermogen en de visuele aandacht (UFOV) onder automobilisten van 70 tot en met 80 jaar.

In de *Regeling eisen geschiktheid 2000* staan geen eisen voor gevoeligheid voor verblinding en UFOV. Juist deze zaken komen echter relatief veel voor. Bovendien neemt van beide functiebeperkingen de prevalentie sterk toe van 70 naar 80 jaar. Gebrek aan contrastgevoeligheid komt weliswaar niet zo vaak voor, maar de geschatte prevalentie verdrievoudigt wel van 70 naar 80 jaar. Opvallend is de prevalentie van de visus (gezichtsscherpte). De waarden zijn gebaseerd op die van het beste oog en met bril of contactlenzen indien men die heeft. Aangenomen mag worden dat bij elke medische leeftijdskeuring de visus gemeten wordt. Theoretisch zou een visus van minder dan 50% met bril niet mogen voorkomen. Of men schaft zich een (betere) bril aan om de norm te halen, of men verliest de rijbevoegdheid. De consequenties van het feit dat er toch bestuurders met een visus van minder dan 50% rondrijden voor de verkeersveiligheid zijn echter zeer gering, daar het relatief risico net boven de 1 ligt en de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval precies 1 is (zie *Afbeelding 2.4*).

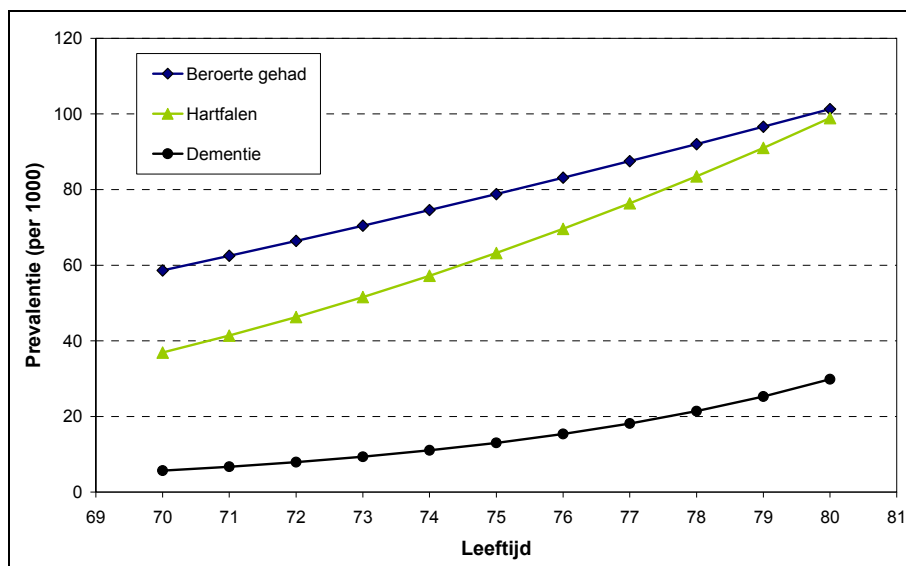


Afbeelding 2.8. Schattingen van de prevalenties van kenmerken van verminderd gezichtsvermogen en visuele aandacht onder 70-jarigen tot en met 80-jarigen (gebaseerd op GLARE, 2005).

In Afbeelding 2.9 staan de geschatte prevalenties van enkele aandoeningen die niet samenhangen met het gezichtsvermogen. Deze schattingen hebben betrekking op de populatie als geheel en zouden wel eens anders kunnen liggen bij de rijbewijsbezitters.

De geschatte prevalentie van dementie vervijfvoudigt van 70 naar 80 jaar. Op 75-jarige leeftijd is de geschatte prevalentie van dementie 2,3 maal de geschatte prevalentie op 70-jarige leeftijd. Vermoedelijk zien de nog niet ver gevorderde dementiepatiënten niet snel uit eigen beweging af van verkeersdeelnemers als autobestuurder (kalibratie), omdat ze zich weinig bewust zijn van hun beperkingen (Kasznik, Keyl & Albert, 1991). Hartfalen zoals hartritmestoornis neemt ook sterk toe. De geschatte prevalentie is op 75-jarige leeftijd 1,7 maal de geschatte prevalentie op 70-jarige leeftijd en de geschatte prevalentie op 80-jarige leeftijd is 2,7 maal de geschatte prevalentie op 70-jarige leeftijd. Op 70-jarige leeftijd heeft men naar schatting al relatief vaak een beroerte gehad, maar deze geschatte prevalentie neemt wat minder sterk toe dan die van hartfalen.

Gelet op het veelal oplopen van de prevalentie met de leeftijd is het argument dat de ouderen van nu vitaler zijn dan de ouderen van vroeger en dat daarom de keuringsleeftijd verhoogd worden, discutabel. Het is waar dat de manier van leven van elke generatie ouderen weer anders is. Een verandering in de manier van leven impliceert echter niet automatisch een verbetering van de rijgeschiktheid. Het RIVM concludeert dat de levensverwachting weliswaar stijgt, maar dat ook het aantal mensen met een ziekte stijgt (RIVM, 2010). Wij worden gemiddeld ouder, maar wel met gebreken. Door de verbetering van de gezondheidszorg wordt het vaak dragelijk om met die klachten te leven. Zo acht het RIVM het waarschijnlijk dat diabetes steeds minder gepaard zal gaan met complicaties en beperkingen. Of dit ook bekend dat daardoor de rijgeschiktheid van bestuurders met bijvoorbeeld diabetes verbetert, is echter nog niet duidelijk.



Abbeelding 2.9. Schattingen van de prevalenties van 'beroerte gehad', hartfalen (bijvoorbeeld hartritmestoornissen) en dementie onder 70-jarigen tot en met 80-jarigen (gebaseerd op het Nationaal Kompas Volksgezondheid, 2011).

2.4. Relatief risico en prevalentie

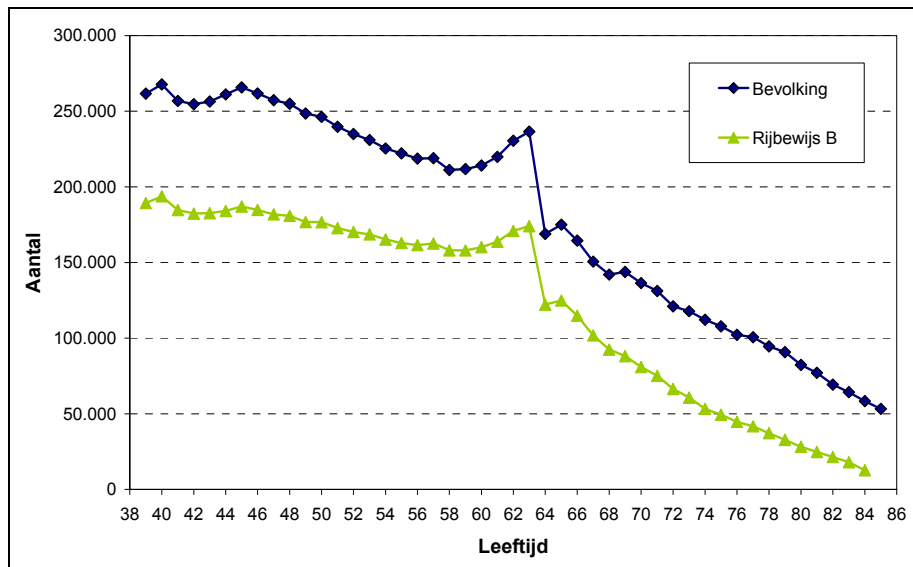
Wanneer zowel het relatief risico als de prevalentie in ogenschouw genomen wordt, dan zijn de volgende aandoeningen en/of functiebeperkingen van belang voor de verkeersveiligheid bij verhoging van de keuringsleeftijd.

- *Diabetes* heeft een redelijk hoog relatief risico en een tamelijk hoge prevalentie. De prevalentie neemt echter niet toe tussen de 70 en 80 jaar. Op diabetes wordt vaak getest door de keuringsarts.
- *UFOV* heeft een zeer hoog relatief risico en een hoge prevalentie, die bovendien sterk stijgt tussen de 70 en de 80 jaar. Op UFOV wordt niet getest door de keuringsarts.
- *Gevoeligheid voor verblinding* heeft een redelijk hoog relatief risico en een hoge prevalentie, die bovendien sterk stijgt tussen de 70 en 80 jaar. Op gevoeligheid voor verblinding wordt niet getest door de keuringsarts.
- *Dementie* heeft een redelijk hoog relatief risico. Weliswaar is de prevalentie op 70-jarige leeftijd nog niet zo hoog, maar deze stijgt wel zeer sterk tussen de 70 en 80 jaar. Keuringsartsen kunnen aan de hand van het OPS-formulier, indien zij dit gebruiken, tijdens de keuring een inschatting maken of er mogelijk sprake is van dementie.
- *Beroerten* hebben een redelijk hoog relatief risico met een hoge prevalentie, die bovendien oploopt tussen de 70 en 80 jaar. De keuringsarts zal hoogstwaarschijnlijk vragen of de betreffende oudere een beroerte heeft gehad. Bovendien dient dit feit gemeld te worden op de Eigen verklaring van de automobilist.
- *Hartfalen* heeft een redelijk hoog relatief risico en een redelijk hoge prevalentie, die sterk oploopt tussen de 70 en 80 jaar. Naar hartfalen zal hoogstwaarschijnlijk door de keuringsarts gevraagd worden. Ook dient hartfalen gemeld te worden op de Eigen verklaring van de automobilist. Bovendien worden op de keuring hartslag en bloeddruk gemeten.

3. Rijbewijsbezit en keuringen

3.1. Rijbewijsbezit

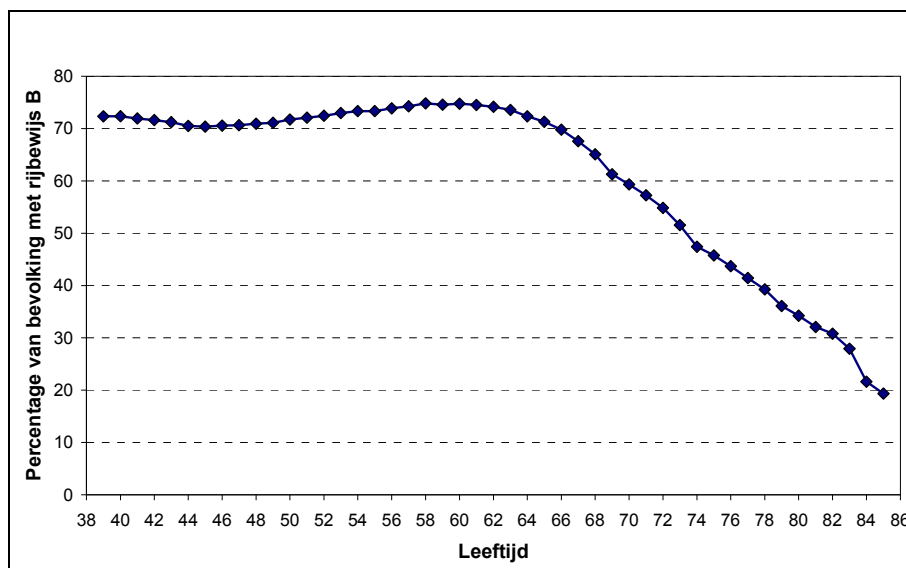
In *Afbeelding 3.1* staat weergegeven hoeveel Nederlanders er van een bepaalde leeftijd zijn en hoeveel Nederlanders van een bepaalde leeftijd in het bezit zijn van het rijbewijs B.



Afbeelding 3.1. Aantal inwoners van Nederland naar leeftijd en het aantal bezitters van het rijbewijs B naar leeftijd in 2010 (bronnen: CBS; RDW).

Het aantal bezitters van het rijbewijs B loopt parallel met het aantal inwoners van Nederland. Zowel het aantal inwoners als het aantal rijbewijsbezitters is op 63-jarige leeftijd veel groter dan op 64-jarige leeftijd (de trendbreuk die zichtbaar is in *Afbeelding 3.1*). Wie op 1 januari 2010 63 jaar was, is geboren in 1946. Wie op 1 januari 2010 64 jaar was, is geboren in 1945. Het plotselinge verschil tussen 63 jaar en 64 jaar geeft dus het beginpunt van de babyboom weer. Dit betekent dat in de komende jaren het aantal leeftijdsgebonden keuringen sterk zal stijgen. In *Afbeelding 3.2* staat het percentage Nederlanders dat op een bepaalde leeftijd in het bezit is van het rijbewijs B.

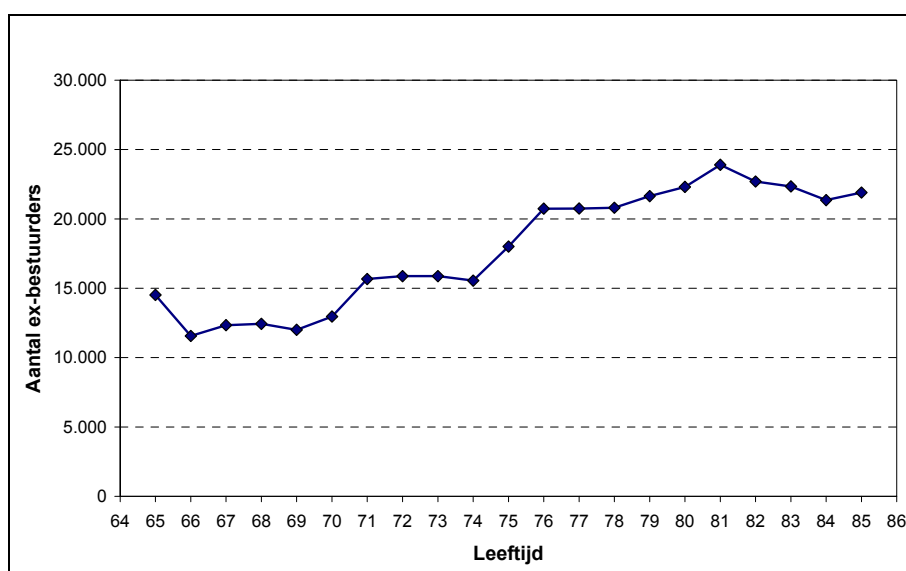
Van alle mensen die in 2010 85 jaar waren had 19% een rijbewijs B en van al de mensen die in 2010 70 jaar waren had 59% een rijbewijs B. Bedacht moet worden dat het om een momentopname gaat. Van de mensen die nu bijvoorbeeld 85 jaar zijn, hoeft het niet zo te zijn dat van deze groep bijna 60% een rijbewijs had op zijn 70^e.



Afbeelding 3.2. Percentage inwoners dat in het bezit is van een geldig rijbewijs B in 2010 (bron: CBS/RDW).

De daling van het rijbewijsbezit begint rond het 65^e jaar en is niet extra sterk rond het 70^e jaar, de huidige leeftijd van de verplichte medische keuring. De verplichte leeftijdsgebonden keuring kan echter wel een indirect effect hebben op het aantal geldige rijbewijzen in *Afbeelding 3.2*. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat men het rijbewijs niet vernieuwt, omdat men nog maar nauwelijks rijdt of zelf al vermoedt dat men zal worden afgekeurd.

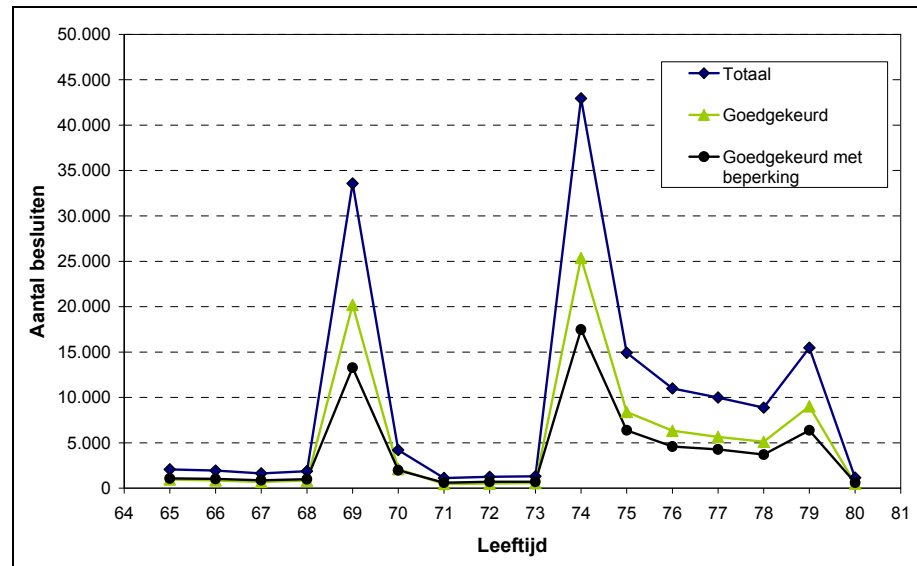
In *Afbeelding 3.3* staat het aantal bestuurders van een bepaalde leeftijd die het rijbewijs in de afgelopen vijf jaar heeft laten verlopen. Naarmate men ouder wordt, laat men vaker het rijbewijs verlopen, zonder het te laten aankomen op een keuring. Opvallend is de stijging rond 70 jaar en de stijging rond 75 jaar. Dit zijn ook de leeftijden waarop de meeste keuringen zijn.



Afbeelding 3.3. Aantal ex-bestuurders naar leeftijd dat in de afgelopen vijf jaar het rijbewijs heeft laten verlopen en nog in leven is (bron: RDW).

3.2. Leeftijdsgebonden keuringen

Afbeelding 3.4 geeft het jaarlijks aantal besluiten en het jaarlijks aantal positieve besluiten weer naar aanleiding van de volledige keuringsprocedure. Bij de positieve besluiten gaat het om goedkeuringen en goedkeuringen met beperkingen. De cijfers zijn het gemiddelde over de jaren 2009 en 2010.

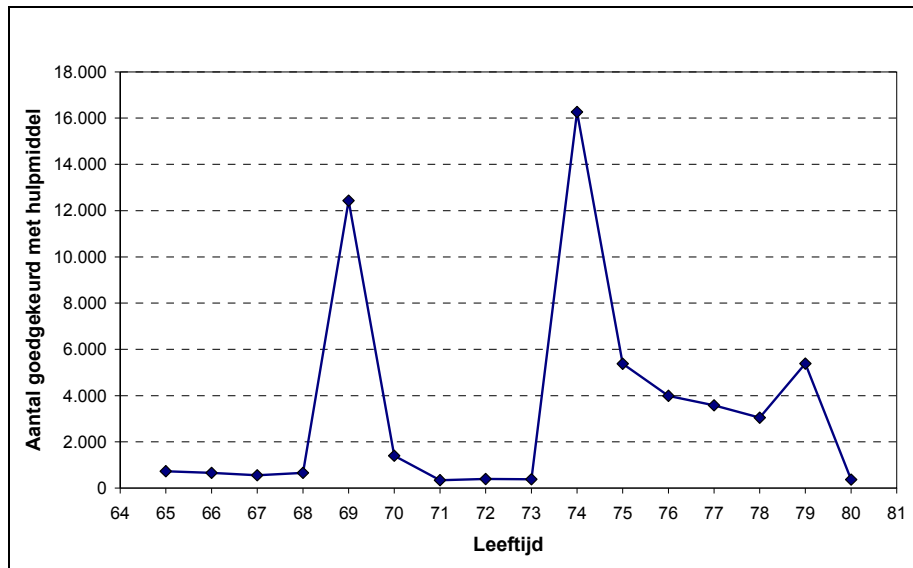


Afbeelding 3.4. Gemiddeld aantal besluiten over de jaren 2009 en 2010 met goedkeuring als uitkomst. De beperkingen kunnen een hulpmiddel of een voertuigeis zijn, maar kunnen ook betrekking hebben op de geldigheidsduur (bron: CBR).

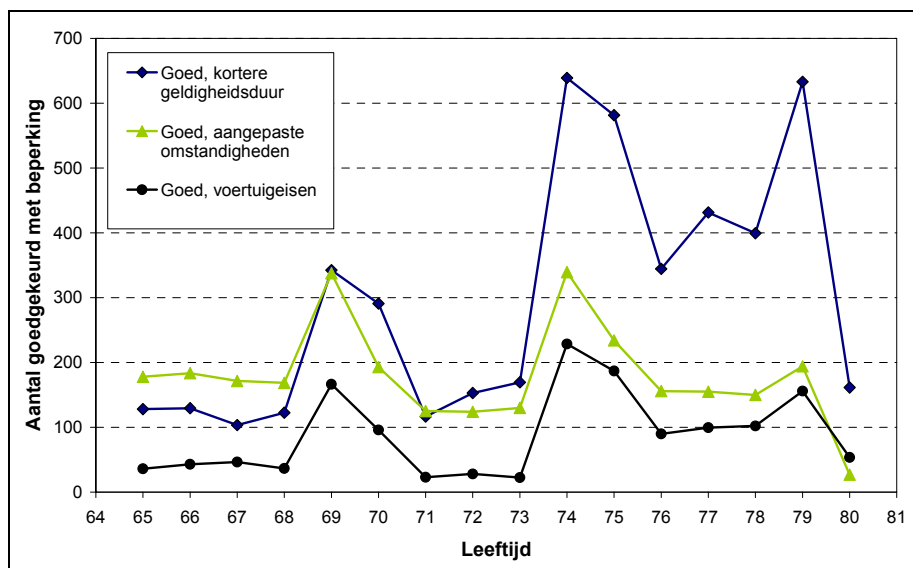
De pieken op 69 jaar en op 74 jaar zijn beide het gevolg van de leeftijdsgebonden keuring. Iedereen waarvan het rijbewijs verloopt tussen de dag dat men 60 jaar wordt en de dag dat men 65 jaar wordt, krijgt een rijbewijs dat geldig is tot aan het 70^e jaar. Daardoor ontstaat er een piek in het aantal keuringen op 69 jaar en, omdat de geldigheidsduur bij algehele goedkeuring vijf jaar is, weer een piek op 74 jaar. Niet alle keuringen zijn leeftijdsgebonden keuringen. Een klein deel van de keuringen wordt verricht omdat het rijbewijs gevorderd is (bijvoorbeeld omdat men gereden heeft onder invloed of doordat het rijgedrag daar volgens de politie aanleiding toe gaf). Hierdoor is er ook een klein aantal besluiten voor automobilisten die jonger zijn dan 69 jaar.

Indien iemand is 'goedgekeurd met beperking', gaat het meestal om het mogen blijven rijden onder voorwaarde van het gebruik van een hulpmiddel. Afbeelding 3.5 geeft het aantal goedkeuringen met hulpmiddel weer. Helaas zijn er geen cijfers bekend over welke hulpmiddelen dit zijn. Het kan bijvoorbeeld om een knop op het stuurwiel gaan, maar in het overgrote deel van de gevallen zal het gaan om een bril of een betere bril.

Afbeelding 3.6 geeft de overige categorieën van 'goedkeuring met beperking' weer. Deze aantallen zijn veel lager dan de aantallen van goedkeuringen met hulpmiddel. Er is te zien dat na 73 jaar het aantal goedkeuringen met een beperking in de duur vanwege een progressief chronische aandoening toeneemt.

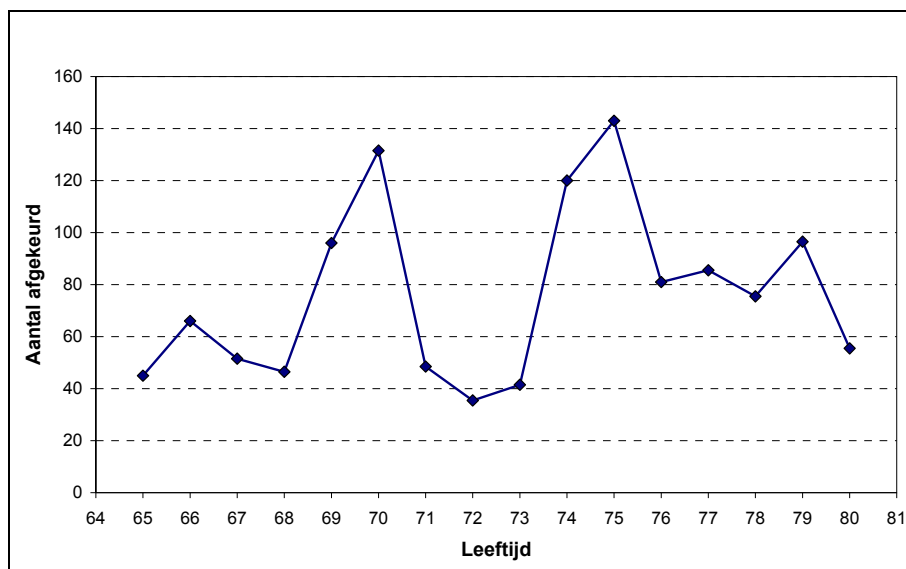


Afbeelding 3.5. Gemiddeld aantal besluiten over de jaren 2009 en 2010 waarbij het rijbewijs werd vernieuwd op voorwaarde dat een hulpmiddel werd aangebracht of aangeschaft (bron: CBR).

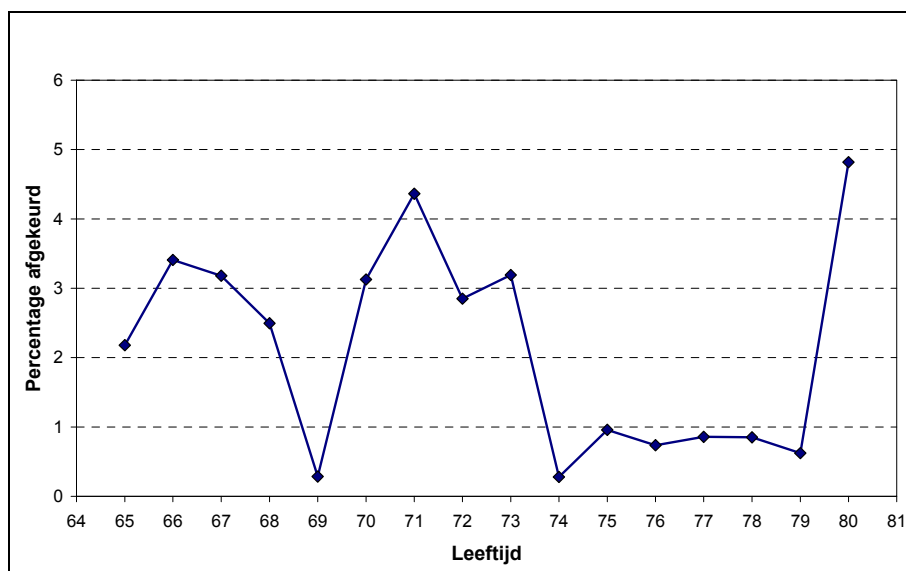


Afbeelding 3.6. Gemiddeld aantal goedkeuringen over 2009 en 2010 met betrekking tot een kortere geldigheidsduur (i.v.m. met een progressieve chronische aandoening), een aanpassing in de omstandigheden (bijvoorbeeld alleen mogen rijden in bekende omgeving) en het voertuig (bijvoorbeeld alleen mogen rijden in auto's met automatische versnelling). Bron: CBR.

In *Afbeelding 3.7* is het aantal afkeuringen weergegeven. Het aantal bestuurders met rijbewijs B dat wordt afgekeurd is zeer laag; in *Afbeelding 3.8* staat dit in percentages weergegeven van het totaal aantal gekeurde bestuurders. Het aandeel bestuurders met rijbewijs B dat in de leeftijd van 65 tot en met 80 jaar wordt afgekeurd ligt gemiddeld iets beneden de 3 á 4 procent die het CBR in haar brochure noemt (CBR, 2011). Opvallend is het lage percentage bestuurders dat wordt afgekeurd in de jaren dat er veel keuringen zijn (69 jaar en 74 jaar).



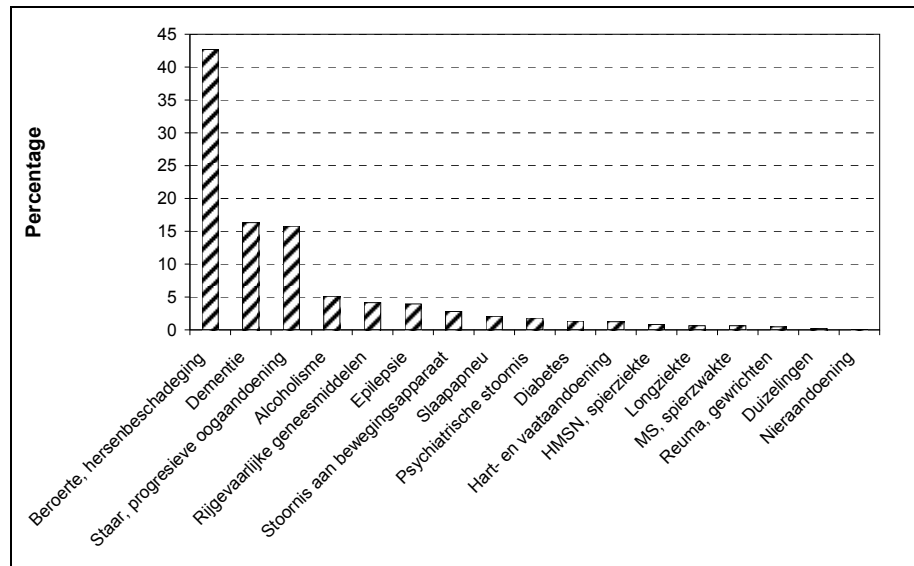
Afbeelding 3.7. Gemiddeld aantal afkeuringen over de jaren 2009 en 2010 (bron: CBR).



Afbeelding 3.8. Gemiddeld percentage dat wordt afgekeurd over de jaren 2009 en 2010 (bron: CBR).

3.3. Aard van de afkeuringen

Op welke grond bestuurders worden goedgekeurd met een beperking (hulpmiddel, beperkte geldigheidsduur, aangepaste omstandigheden en voertuigeisen) kon het CBR helaas niet nagaan in de beperkte tijd die beschikbaar was. De redenen van *afkeuring* konden echter wel worden opgeleverd. In *Afbeelding 3.9* staan deze redenen geordend naar omvang.

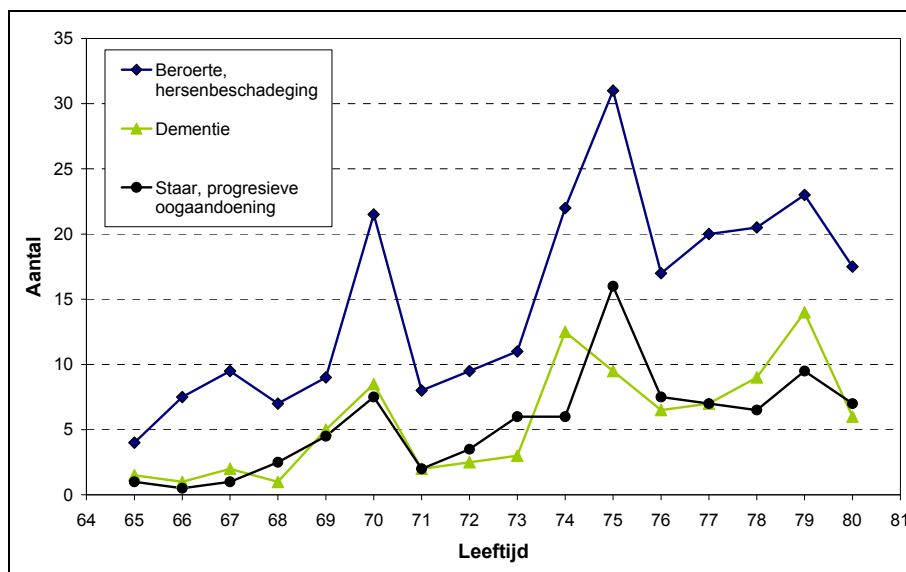


Afbeelding 3.9. Percentage van het totaal aantal afkeuringen van bestuurders van 65 tot en met 80 jaar dat voor een bepaalde aandoening is afgekeurd (bron: CBR).

De drie aandoeningen op grond waarvan men het vaakst wordt afgekeurd zijn in aflopende frequentie:

1. beroerte (tia) en hersenbeschadigingen;
2. dementie;
3. staar en andere progressieve oogaandoeningen.

Het aantal bestuurders dat vanwege deze aandoeningen wordt afgekeurd, loopt op met de leeftijd (zie *Afbeelding 3.10*). Dit komt overeen met de toename in prevalentie van deze aandoeningen die te zien is in de *Afbeeldingen 2.7* en *2.9*.



Afbeelding 3.10. Gemiddelde aantal afkeuringen over de jaren 2009 en 2010 vanwege beroerte en andere hersenbeschadigingen, dementie en staar en andere progressieve oogandoeningen (bron: CBR).

Het feit dat het aantal afkeuringen van de belangrijkste drie oorzaken oploopt met de leeftijd heeft consequenties voor de verhoging van de leeftijdslimiet.

4. Schatting van het effect van de maatregel voor de verkeersveiligheid

Een verhoging van de keuringsleeftijd zal op verschillende manieren effect kunnen hebben op de verkeersveiligheid. Om te beginnen is dit door een verschuiving van het moment waarop sommige automobilisten worden afgekeurd en uit het verkeer worden gehaald (*Paragraaf 4.1*). Ten tweede is een effect mogelijk door een verschuiving van het moment waarop men de voorwaarde krijgt opgelegd om bij het autorijden gebruik te maken van hulpmiddelen of zich te houden aan beperkingen (*Paragraaf 4.2*). Het gezamenlijke effect van de verschillende factoren wordt besproken in *Paragraaf 4.3*.

4.1. Effect op de verkeersveiligheid van afkeuringen

Om in te schatten hoeveel slachtoffers een verhoging van de leeftijdslimiet van 70 naar 75 jaar zal kosten doordat automobilisten op een latere leeftijd worden afgekeurd, dient een aantal aannames gemaakt te worden. De eerste aanname is dat het relatief risico van iemand die wordt afgekeurd 10 is. Dit wil zeggen dat zijn of haar kans om per gereden kilometer bij een ernstig ongeval betrokken te raken, 10 keer groter is dan van iemand zonder aandoeningen die niet wordt afgekeurd. Een relatief risico van 10 is hoog. Nergens in de *Afbeeldingen 2.3* tot en met *2.6* haalt de bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval het relatief risico van 10. Het streven is er echter op gericht om bestuurders zo lang mogelijk – eventueel met beperkingen – hun rijbewijs te laten behouden. Bij de bestuurders die worden afgekeurd moet dus verondersteld worden dat er echt wat aan de hand is. Dat het bij afkeuring hoofdzakelijk gaat om zaken als beroerte, dementie en progressieve oogziekten duidt daar ook op. Mogelijk is dus dit relatief risico van 10 in het eerste jaar dat men gekeurd zou zijn volgens de huidige regeling wat te hoog en in het vijfde jaar nadat men gekeurd zou zijn volgens de huidige regeling wat te laag. Een tweede aanname is dat iemand die op 70 zou zijn afgekeurd (de keuring en het besluit vindt plaats op de leeftijd van 69) op zijn 70^e het gemiddelde aantal kilometers rijdt van de 70-jarige automobilisten en op zijn 71^e het gemiddeld aantal kilometers rijdt van 71-jarige automobilisten, enzovoort. Een derde aanname is dat de prevalentie met 10% per jaar stijgt. Deze 10% is gebaseerd op de stijging van de prevalentie van de meest voorkomende aandoeningen waarop bestuurders worden afgekeurd (zie de *Afbeeldingen 2.7* tot en met *2.9*). Met het oplopen van de leeftijd komen er dus steeds meer bestuurders bij die hadden moeten worden afgekeurd. Daarbij is als basisjaar voor de prevalentie het jaar genomen waarin men gekeurd had moeten worden.

Tabel 4.1 bevat de gegevens die nodig zijn om een verkeersveiligheidseffect te schatten.

Leeftijd ¹	Aantal geldige rijbewijzen ²	Miljoen autokilometers ³	Aantal ernstige ongevallen ⁴	Doden	Aantal ernstig verkeersgewonden
70	92.411	504,9	45,7	8	49,0
71	88.104	532,1	42,2	3,5	46,5
72	80.947	416,6	43,6	4,7	51,3
73	75.088	407,9	43,0	4	43,9
74	66.400	350,5	41,6	7,7	45,1
75	60.739	279,5	41,0	5	44,3

Tabel 4.1. *Rijbewijzen, kilometrage en ongevallen- en slachtoffercijfers; gemiddelden over de periode 2004-2009.*

Volgens de gegevens van het CBR zijn gemiddeld over 2009 en 2010, 96 bestuurders van 69 jaar afgekeurd, inclusief degenen die slechts voor een bepaalde rijbewijscategorie zijn afgekeurd. Voor 70- tot en met 74-jarigen zijn deze aantallen respectievelijk 132, 49, 36 en 42 (zie *Afbeelding 3.7*). Overigens lijkt er een discrepantie te zijn tussen het totaal aantal keuringen volgens het CBR en het totaal aantal geldige rijbewijzen volgens de RDW. Zolang niet duidelijk is wat de oorzaak van deze discrepantie is, geldt er een voorbehoud voor de genoemde cijfers in de *Tabellen 4.2 en 4.3*.

Tabel 4.2 geeft de geschatte toename per jaar weer van het aantal ernstige ongevallen, doden en ernstig verkeersgewonden die er zouden zijn wanneer de bestaande regeling gelijk blijft, behalve dat de limiet van 70 naar 75 gaat en wanneer iedereen op zijn of haar 75^e verplicht gekeurd wordt.

	Toename bij huidige regeling, maar grens van 70 naar 75	Toename wanneer iedereen verplicht gekeurd wordt op 75
Ernstige ongevallen	2,1	1,4
Doden	0,3	0,2
Ernstig verkeersgewonden	2,3	1,6

Tabel 4.2. *Geschatte jaarlijkse toename van de verkeersonveiligheid door (latere) afkeuringen als de leeftijdslimiet op 75 jaar gesteld wordt en de regeling voor het overige ongewijzigd blijft en wanneer iedereen op 75-jarige leeftijd gekeurd zou worden.*

¹ De genoemde leeftijd is de leeftijd waarop het rijbewijs dat men heeft verloopt. De keuring kan enkele maanden eerder zijn verricht.

² Gegevens afkomstig van het actuele RDW-bestand

³ Gemiddelde over de jaren 2004-2009; gegevens afkomstig uit Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON).

⁴ Ongevallen waar in ieder geval een automobilist van de genoemde leeftijd betrokken is en waarbij minstens één dode of één ernstig verkeersgewonde gevallen is. Voor doden gaat het om de geregistreerde aantallen en voor de ernstig verkeersgewonden gaat het om de (geschatte) werkelijke aantallen. Bij een ernstig ongeval kan de bestuurder zelf het slachtoffer zijn, maar het kan ook zijn of haar passagier zijn of iemand van de tegenpartij (bronnen: Ministerie van Infrastructuur en Milieu; CBS; Dutch Hospital Data - LMR 2004-2009).

Naast dit ongunstige effect, dat overigens zeer klein is, zou er ook een gunstig effect voor de verkeersveiligheid kunnen zijn indien de leeftijdsgrens verhoogd wordt. Bestuurders die zouden worden afgekeurd blijven bij verhoging langer doorrijden in hun auto. Zouden ze zijn afgekeurd dan zou misschien een klein aantal van de verplaatsingen worden gemaakt op de fiets in plaats van met de auto. Het ongevalsrisico voor oudere fietsers is aanmerkelijk hoger dan het ongevalsrisico voor oudere automobilisten (SWOV, 2010). Vermoedelijk zal deze verschuiving gering zijn, omdat indien men niet gewoon was een fiets te gebruiken, men op leeftijden boven de 70 jaar niet meer zo veel zal gaan fietsen. Dit zal nog minder het geval zijn indien men lichamelijke gebreken heeft zoals juist de mensen die om duidelijk lichamelijke redenen zijn afgekeurd. Meer voor de hand ligt de overstap van auto naar brommobiel indien men wordt afgekeurd of dreigt te worden afgekeurd. Voor een brommobiel gelden niet de medische eisen. Waarschijnlijk is de overstap naar een brommobiel niet gunstig voor de verkeersveiligheid. De verkeerstaak is met name in een stedelijke omgeving nauwelijks eenvoudiger in een brommobiel dan in een auto en bij een botsing biedt een brommobiel minder bescherming dan een auto (Schepers, Methorst & Jansen, 2008).

4.2. Effect op de verkeersveiligheid van beperkingen

Het is alleen mogelijk om een zeer ruwe schatting te doen van het effect van de leeftijdsverhoging op de groep van automobilisten die verplicht wordt een hulpmiddel aan te schaffen of in het voertuig moet aanbrengen om het rijbewijs te vernieuwen. Het CBR kon op korte termijn geen gegevens verstrekken over de aandoening die men heeft en het hulpmiddel dat daarbij wordt voorgeschreven om het rijbewijs te kunnen vernieuwen. Wel is bekend dat het in de meerderheid van de gevallen om het voorschrijven van een bril of een betere bril gaat. Onvoldoende gezichtsscherpte (visus) geeft een zeer geringe verhoging van het relatief risico (relatief risico van 1,14, zie *Afbeelding 2.4*). Het kan echter zijn dat er ook hulpmiddelen worden voorgeschreven waardoor een hoog relatief risico teruggebracht wordt naar 1. Doordat het in de meerderheid van de gevallen om het voorschrijven van brillen gaat, is aangenomen dat door de hulpmiddelen het relatief risico van 1,5 teruggebracht wordt tot 1. Voorts is aangenomen dat de prevalentie jaarlijks niet met 10% stijgt, maar met 5%. Volgens de gegevens van het CBR hebben gemiddeld over de jaren 2009 en 2010 12.931 bestuurders van 69-jarige leeftijd (verloop van het rijbewijs op 70 jaar) een hulpmiddel voorgeschreven gekregen. Deze aantallen waren respectievelijk voor 70 jaar, 71 jaar, 72 jaar en 73 jaar: 1.688, 489, 546 en 536. In *Tabel 4.3* staat weergegeven wat naar schatting het negatieve effect zal zijn voor de verkeersveiligheid op basis van de reeds genoemde aannamen en de aanname dat iedereen het hulpmiddel ook daadwerkelijk in het voertuig plaatst en/of zich een betere bril aanschaft en daar ook daadwerkelijk mee rijdt.

	Toename bij huidige regeling, maar grens van 70 naar 75	Toename wanneer iedereen verplicht gekeurd wordt op 75
Ernstige ongevallen	4,5	4,1
Doden	0,7	0,7
Ernstig verkeersgewonden	4,8	4,4

Tabel 4.3. *Geschatte jaarlijkse toename van de verkeersonveiligheid door het (later) voorschrijven van hulpmiddelen als de leeftijdslimiet op 75 jaar gesteld wordt en de regeling voor het overige ongewijzigd blijft en wanneer iedereen op 75-jarige leeftijd gekeurd zou worden.*

Bedacht moet worden dat het in *Tabel 4.3* om een zeer ruwe schatting gaat, omdat niet bekend is welke hulpmiddelen worden voorgeschreven. Door het voorschrijven van hulpmiddelen zal er naar verwachting geen verschuiving van de auto naar een ander transportmiddel plaatsvinden.

4.3. Algemeen effect op de verkeersveiligheid

In totaal komen de schattingen in de vorige paragrafen erop neer dat er jaarlijks een enkele verkeersdode en enkele ernstig verkeersgewonden meer zullen vallen wanneer de verplichte keuringsleeftijd van 70 op 75 jaar wordt gezet en de regeling voor het overige ongewijzigd blijft. Wanneer de regeling wel verder wordt aangepast en in het vervolg iedereen op 75-jarige leeftijd gekeurd wordt, dan is dat effect nauwelijks kleiner. Dit komt doordat in de huidige situatie veruit de meeste mensen op 69-jarige leeftijd voor de eerste keer verplicht gekeurd worden. Bij verhoging van de leeftijdsgrens naar 75 jaar zullen de meeste mensen dus op 74-jarige leeftijd voor het eerst worden gekeurd. De aantallen in de *Tabellen 4.2* en *4.3* zijn ruwe schattingen en zijn waarschijnlijk eerder te hoog dan te laag, omdat de voor de berekening aangenomen waarden van de relatieve risico's aan de hoge kant zijn en bovendien de toename van de prevalentie van aandoeningen hoog is ingeschat. Daarnaast is aangenomen dat geen van de bestuurders met een aandoening uit zichzelf stopt of minder gaat rijden of komt te overlijden. Dit is echter niet waarschijnlijk. Uit *Paragraaf 3.1* blijkt dat de daling van het rijbewijsbezit met de leeftijd veel sterker is dan het aantal personen dat wordt afgekeurd. Er is dus sprake van zelfselectie. Deze zelfselectie zal mogelijk wel wat minder sterk kunnen worden, omdat het moment van keuring is uitgesteld.

Er is onvoldoende literatuur beschikbaar om een schatting te kunnen geven van de beperkingen ten aanzien van de omstandigheden waarin men mag rijden (bijvoorbeeld niet in het donker) en de voertuigeisen (bijvoorbeeld alleen automatische transmissie). Met de beperking van de geldigheidsduur is bij de berekeningen impliciet rekening gehouden. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat men op zijn 70^e jaar een rijbewijs met een geldigheidsduur van een jaar krijgt en op zijn 71^e jaar wordt afgekeurd. Die persoon is dan in de berekeningen meegenomen bij het aantal afkeuringen op 71-jarige leeftijd.

Als we de (maatschappelijke) kosten van de medische keuringen en die van de verkeersveiligheidseffecten bij de analyse betrekken, is een schatting te geven van de maatschappelijke rentabiliteit van een verhoging van de keuringsleeftijd. Door de medische keuring pas op latere leeftijd verplicht te

stellen, zullen er keuringskosten bespaard worden. Daar staat tegenover dat er een klein, maar ongunstig verkeersveiligheidseffect is met bijbehorende maatschappelijke kosten. Voor dit verkeersveiligheidseffect gaan we uit van de geschatte aantallen in de *Tabellen 4.2* en *4.3* en van de maatschappelijke kosten die aangehouden worden voor een verkeersdode en een ernstig verkeersgewonde (Wijnen, 2011). Voor de besparing in kosten voor keuring gaan we uit van 50.000 keuringen minder per jaar. Als we dit tegen elkaar afzetten, is er een 'break-evenpunt' wanneer de gemiddelde kostprijs van een keuring voor één persoon rond de 140 euro ligt. De gemiddelde kostprijs omvat de basiskeuring voor iedereen plus de hoofdelijk omgeslagen kosten voor eventuele vervolkeuringen door specialisten, eventuele rijtesten en de eventuele hulpmiddelen die naar aanleiding van deze keuringen moeten worden aangeschaft. Zijn deze totale gemiddelde kosten hoger dan 140 euro, dan is het verhogen van de keuringsleeftijd naar 75 jaar rendabel vanuit het oogpunt van (maatschappelijke) kosten en baten.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1. Conclusies

Naar aanleiding van een verzoek uit de Tweede Kamer en een toezegging van de minister van Infrastructuur en Milieu is de SWOV nagegaan wat de consequenties zijn voor de verkeersveiligheid indien de keuringsleeftijd van de verplichte leeftijdsgebonden medische keuring op rijgeschiktheid van 70 naar 75 jaar gebracht wordt. In dit rapport is uitsluitend naar het effect van de beoogde maatregel voor het rijbewijs B gekeken. Dit is gedaan omdat er vrijwel geen oudere bestuurders zijn die géén rijbewijs B hebben naast het rijbewijs A.

Om te beginnen is nagegaan hoe het ongevalsrisico oploopt met de leeftijd. Het risico op een ernstig ongeval loopt langzaam maar gestaag op vanaf het 70^e levensjaar. Op 75-jarige leeftijd is het risico van autobestuurders om bij een ernstig ongeval betrokken te raken 1,6 maal dat van 70-jarige autobestuurders. Deze stijging wordt maar voor een deel veroorzaakt door de afname van de rijgeschiktheid met de leeftijd. Een belangrijke andere oorzaak van het oplopen van het (ernstig)ongevalsrisico met de leeftijd is de toename van de kwetsbaarheid met het ouder worden. Dit wil zeggen dat de fysieke gevolgen van een botsing groter zijn voor oudere bestuurders dan voor jongere bestuurders die nog in de kracht van hun leven zijn. Doordat de toename in ongevalsrisico maar deels veroorzaakt wordt door de afname van de rijgeschiktheid, kan deze risicostijging met de leeftijd maar in beperkte mate tegengegaan worden door selectie (lees: afkeuring) op basis van een verplichte leeftijdsgebonden test. Dit is nog afgezien van de kwaliteit van die test, dat wil zeggen de specificiteit en sensitiviteit.

De afname van de rijgeschiktheid is het gevolg van ziekten en aandoeningen die het ongevalsrisico verhogen. Er bestaat een aantal meta-analyses naar het effect van aandoeningen op het ongevalsrisico. Aandoeningen met een tamelijk hoog relatief risico zijn: dementie, beroerten, hartfalen, diabetes, verminderde visuele aandacht (UFOV) en gevoeligheid voor verblinding. Voor UFOV en gevoeligheid voor verblinding staan geen criteria in de *Regeling eisen geschiktheid 2000*. Over het algemeen ligt de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's van deze aandoeningen wel ruim boven de 1. Een bestuurder met een relatief risico van bijvoorbeeld 2 vanwege een bepaalde aandoening, heeft per gereden afstand tweemaal zo'n groot risico om bij een ongeval betrokken te raken dan een bestuurder die een dergelijke aandoening niet heeft. Op bijvoorbeeld gezichtsscherpte (visus) wordt vaak gekeurd, maar het relatief risico van een visus < 0,5 ligt maar net boven de 1. Ook voor andere aandoeningen wordt in epidemiologische onderzoeken een betrekkelijk laag relatief risico gevonden. Dit zou verklaard kunnen worden door het verschijnsel van kalibratie. Dit wil zeggen dat men de zwaarte van de verkeerstaak uit zichzelf en vaak automatisch verlaagt wanneer men een aandoening heeft. Wanneer men zaken bijvoorbeeld minder scherp ziet, vergroot men mogelijk automatisch de volgafstand. Er zitten echter wel grenzen aan de mogelijkheden om te compenseren voor verminderde rijgeschiktheid.

Van veel aandoeningen die van invloed zijn op de rijgeschiktheid, stijgt de prevalentie met de leeftijd. Het aantal mensen met bijvoorbeeld dementie stijgt eerst langzaam na het 70^e levensjaar, maar de toename per jaar wordt wel steeds sterker. Er zijn echter ook aandoeningen die na het 70^e jaar niet of nauwelijks meer toenemen onder rijbewijsbezitters (bijvoorbeeld diabetes).

Met het ouder worden laten steeds meer mensen het rijbewijs verlopen, zonder het te laten aankomen op een keuring. Het is echter redelijk om te veronderstellen dat bij het laten verlopen van het rijbewijs het bestaan van de leeftijdsgebonden keuring een rol speelt. Doordat er een keuring is gaat men nadenken of men nog wel wil en kan blijven rijden. Het aantal mensen dat door het CBR jaarlijks wordt afgekeurd, is klein. Van het aantal mensen dat jaarlijks gekeurd wordt, wordt gemiddeld minder dan 1% afgekeurd. Mensen die worden afgekeurd hebben vaak ernstige aandoeningen, zoals hersenbeschadiging (meestal door een beroerte), dementie of een progressieve oogziekte.

Het adagium dat het bij de keuringen op basis van leeftijd er niet om gaat om het rijbewijs af te pakken, maar om oudere automobilisten op een veilige wijze mobiel te laten zijn, blijkt duidelijk uit de cijfers die het CBR ter beschikking heeft gesteld. Maar zeer weinig bestuurders worden afgekeurd en relatief veel bestuurders krijgen een hulpmiddel voorgeschreven en/of krijgen een beperking voorgeschreven (bijvoorbeeld alleen in de vertrouwde omgeving mogen rijden of alleen in een auto mogen rijden met automatische transmissie).

Een verhoging van de keuringsleeftijd kan effect hebben op de verkeersveiligheid door uitstel van het moment waarop sommige automobilisten worden afgekeurd en uit het verkeer worden gehaald, en uitstel van het moment waarop men hulpmiddelen krijgt voorgeschreven. Doordat maar weinig oudere bestuurders worden afgekeurd, heeft het verhogen van de leeftijdslimiet van 70 naar 75 jaar nagenoeg geen nadelige gevolgen voor de verkeersveiligheid van ouderen en andere verkeersdeelnemers als het om de leeftijdskeuring als selectie-instrument gaat. De verhoging van de limiet heeft waarschijnlijk iets meer nadelige gevolgen voor de verkeersveiligheid als het om het verplichten van hulpmiddelen gaat. In totaal betekent vijf jaar uitstel van het voorschrijven van hulpmiddelen en het niet afkeuren van bestuurders die afgekeurd hadden moeten worden, jaarlijks naar verwachting een enkele verkeersdode en enkele ernstig verkeersgewonden meer. Aangetekend moet echter worden dat met name voor het berekenen van het effect van de keuring met betrekking tot het voorschrijven van hulpmiddelen, weinig bekend is en veel aannames gemaakt moesten worden.

Vanuit het oogpunt van (maatschappelijke) kosten en baten houdt het geschatte verkeersveiligheidseffect in dat een verhoging van de leeftijd naar 75 jaar maatschappelijk rendabel is wanneer de gemiddelde kostprijs van een keuring voor één persoon hoger dan ongeveer 140 euro is. Bij deze berekening is de aanname dat er door de maatregel 50.000 keuringen minder per jaar zullen zijn en dat onder de gemiddelde kostprijs wordt verstaan: de basiskeuring voor iedereen plus de hoofdelijk omgeslagen kosten voor eventuele vervolgkeuringen door specialisten, eventuele

rijtesten en de eventuele hulpmiddelen die naar aanleiding van deze keuringen moeten worden aangeschaft.

5.2. Aanbevelingen

De verhoging van de leeftijdslimiet van 70 naar 75 jaar heeft waarschijnlijk beperkte, licht negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid. Dat er sprake is van een relatief klein nadelig effect wordt mede in de hand gewerkt door de vermoedelijk niet al te hoge specificiteit en selectiviteit van de eerste fase in het keuringsproces: de kleine medische keuring door een keuringsarts. Doordat een behandelend arts (huisarts of specialist) over het dossier van zijn of haar patiënt beschikt en de patiënt vaak al eerder heeft ontmoet, kan deze zich in principe een beter beeld vormen over de rijgeschiktheid dan een arts die degene die gekeurd wordt voor het eerst ziet, niet de beschikking heeft over het medisch dossier en degene die gekeurd wordt vaak niet langer dan gedurende 15 minuten ziet. Er zijn landen met verplichte medische keuringen op basis van leeftijd en er zijn landen die een dergelijke verplichte keuring niet kennen. Voor zover nagegaan kon worden is uit onderzoek niet gebleken dat het met de verkeersveiligheid van oudere automobilisten in landen met een verplichte keuring op basis van leeftijd beter gesteld is dan in landen die een dergelijke keuring niet kennen. Hieruit kan wel geconcludeerd worden dat verplichte leeftijdsgebonden keuringen mogelijk niet zo zinvol zijn, maar mag niet geconcludeerd worden dat beleid met betrekking tot oudere automobilisten overbodig is. Er is wel degelijk sprake van een probleem. Het ongevalsrisico neemt eerst langzaam, maar daarna steeds sterker toe met de leeftijd. De omvang van het probleem wordt de komende decennia bovendien steeds groter, omdat de samenleving vergrijsd en het aantal ouderen met een rijbewijs zal toenemen. Door hun grotere kwetsbaarheid zijn oudere automobilisten vaak zelf het slachtoffer bij ongevallen. Oudere automobilisten kunnen echter ook wel degelijk andere verkeersdeelnemers tot slachtoffer maken. Zo is het percentage spookrijders in de categorie van 70 jaar en ouder het hoogst (SWOV, 2009b).

Landen die geen verplichte keuring kennen ondernemen wel andere activiteiten om ouderen veilig mobiel te houden. Ook zijn er mogelijkheden om indien nodig automobilisten vanwege hun functiebeperkingen de toegang tot de weg als automobilist te ontzeggen. In Zweden, een land dat geen verplichte leeftijdsgebonden keuring kent, zijn huisartsen bijvoorbeeld verplicht om te melden dat zij hun patiënt om gezondheidsredenen niet meer voldoende fit achten om veilig aan het verkeer deel te nemen (Hakamies-Blomqvist, Johansson & Lundberg, 1996). Ook in Engeland speelt de eigen huisarts een rol. Automobilisten zijn verplicht om door te geven wanneer zij om gezondheidsredenen menen dat hun rijgeschiktheid is achteruitgegaan. Vervolgens moet de eigen huisarts een verslag indienen over de medische conditie van de patiënt die een dergelijke melding heeft gemaakt (OECD, 2001). Daarnaast bestaat er zowel in landen met een leeftijdsgebonden verplichte keuring als in landen zonder dergelijke verplichte keuringen, een informeel circuit. Dit zijn familieleden die al dan niet met behulp van de huisarts patiënten (ongeacht hun leeftijd) ervan proberen te overtuigen dat zij beter kunnen stoppen met autorijden of dat zij zich in ieder geval op vrijwillige basis moeten laten testen op hun rijgeschiktheid.

Het verhogen van de leeftijd of het mogelijk in het geheel afschaffen van de leeftijdsgebonden keuring, mag niet betekenen dat onderzoek naar valide, betrouwbare en praktisch toepasbare testmethoden wordt stopgezet. In zijn oratie *Rijgeschiktheid in de marges van ruimte en tijd* betoogde prof. dr. W.H. Brouwer dat er behoefte is aan tests die daadwerkelijk de rijgeschiktheid meten (Brouwer, 2005). Sindsdien heeft hij in samenwerking met anderen aan dergelijke tests gewerkt. Onlangs is een begin gemaakt met de ontwikkeling en validatie van een rijgeschiktheidstest voor ouderen met cognitieve functiestoornissen (Brouwer et al., 2010). In dit project wordt samengewerkt door de Universiteit van Groningen, het CBR en de SWOV.

De SWOV beveelt aan dat van de drie stappen in het toetsen van oudere automobilisten 1) de leeftijdsgebonden basistest door de keuringsarts, 2) de eventuele keuring door de specialist en 3) de eventuele rijtest, de leeftijdsgebonden keuring door de keuringsarts zou kunnen verdwijnen en vervangen kan worden door een niet-leeftijdsgebonden rapportage aan het CBR door de behandelend arts (huisarts of specialist). De twee vervolgstappen dienen te blijven bestaan, evenals de revalidatiegerichte aanpak: waar mogelijk ouderen zo ondersteunen dat ze veilig kunnen blijven rijden. Daarnaast beveelt de SWOV aan de verdere professionalisering van het gehele keuringsproces voort te zetten op basis van wetenschappelijk onderzoek naar valide, betrouwbare en praktische testmethoden. Het standpunt van de KNMG dat door de eigen huisarts een rol te geven in het keuringsproces de vertrouwensrelatie tussen arts en patiënt verstoord wordt, verdient heroverweging. De Wereldgezondheidsorganisatie WHO ziet verkeersonveiligheid als een gezondheidsprobleem. Het verzwijgen van de mogelijke ongeschiktheid van iemand om veilig aan het verkeer te kunnen deelnemen is in dit licht gezien eerder een actie waarmee de gezondheid van een patiënt geschaad dan gediend wordt. Daarnaast is er nog de maatschappelijke verantwoordelijkheid. Iemand die rijongeschikt is kan anderen dood rijden en of ernstig letsel toebrengen. Door een leeftijdsgrens voor keuring los te laten en de behandelend arts een rol te geven, wordt het beter mogelijk om bestuurders met functiebeperkingen beneden de leeftijdsgrens te traceren.

In het kort zijn de aanbevelingen dus:

- Schaf de leeftijdsgebonden keuring af.
- Verplicht de behandelend arts om vermoedens van rijongeschiktheid te melden, ongeacht de leeftijd van de patiënt.
- Behoud de vervolgkeuringen door de specialist en de rijtest.
- Ga door met de professionalisering van de keuring op basis van wetenschappelijk onderzoek naar valide, betrouwbare en praktische testmethoden voor het meten van de rijgeschiktheid (onder andere te gebruiken door de behandelend arts).

Literatuur

- AGILE (2003). *Inventory of assessment and decision criteria for elderly drivers, including particular age-related disabilities*. Deliverable 2.1. European Commission, Brussels.
- Brouwer, W.H. (2005). *Rijgeschiktheid in de marges van ruimte en tijd*. Inaugurale rede, 5 april 2005, Rijksuniversiteit Groningen.
- Brouwer, W.H., et al. (2010). *Ontwikkelingen en validatie van een rijgeschiktheidstest voor ouderen met cognitieve functiestoornissen*. Projectvoorstel. Rijksuniversiteit Groningen.
- Brouwer, W.H., et al. (2008). *Rijgeschiktheid van personen met dementie; Een advies tot herziening van de regelgeving*. Geraadpleegd 28 maart 2011 op <http://www.cbr.nl/4406.pp#3709>. Commissie Brouwer, Groningen.
- CBR (2011). *Het rijbewijs vanaf uw zestigste jaar*. Geraadpleegd 11 maart 2011 op <http://www.cbr.nl/brochure/rijgesd980.pdf>. Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen CBR, Rijswijk.
- Coeckelbergh, T.R.M. (2002). *Effect of compensatory viewing strategies on practical fitness to drive in subjects with visual field defects caused by ocular pathology*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Craen, S. de (2010). *The X-factor; A longitudinal study of calibration in young novice drivers*. Proefschrift Technische Universiteit Delft. SWOV-Dissertatiereeks. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Davidse, R.J. (2007). *Assisting the older driver; Intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. SWOV-Dissertatiereeks. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Elvik, R., et al. (2009). *The handbook of road safety measures*. Second ed. Emerald Group Publishing Limited, Bingley, UK.
- Gezondheidsraad (2001). *Rijgeschiktheid van mensen met tumoren of doorbloedingsstoornissen van de hersenen*. Geraadpleegd 28 maart 2011 op <http://www.cbr.nl/4406.pp#3709>. Gezondheidsraad, Den Haag.
- GLARE (2005). *Relevance of glare sensitivity and impairment of visual function among European drivers*. Geraadpleegd 28 March 2011 op <http://www.glare.be/publications.htm>. European Commission, Brussels.
- Hakamies-Blomqvist, L., Johansson, K. & Lundberg, C. (1996). *Medical screening of older drivers as a traffic safety measure; A comparative Finnish-Swedish evaluation study*. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 44, nr. 6, p. 650-653.

- Janke, M.K. (1991). *Accidents, mileage and the exaggeration of risk*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 23, p. 183-188.
- Jerome, L., Segal, A. & Habinski, L. (2006). *What we know about ADHD and driving risk: a literature review, meta-analysis and critique*. In: *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, vol. 15, nr. 3, p. 105-125.
- Kaszniak, A.W., Keyl, P.M. & Albert, M.S. (1991). *Dementia and the older driver*. In: *Human Factors*, vol. 33, nr. 5, p. 527-537.
- Langford, J., et al. (2004). *Effectiveness of mandatory license testing for older drivers in reducing crash risk among urban older Australian drivers*. In: *Traffic Injury Prevention*, vol. 5, nr. 4, p. 326-335.
- Langford, J., Methorst, R. & Hakamies-Blomqvist, L. (2006). *Older drivers do not have a high crash risk - A replication of low mileage bias*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 38, nr. 3, p. 574-578.
- OECD (2001). *Ageing and Transport; mobility needs and safety issues*. OECD-7701051. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris.
- Reurings, M.C.B. (2010). *Ernstig verkeersgewonden in Nederland in 1993-2008; In het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een MAIS-score van ten minste 2*. R-2010-15. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- RIVM (2010). *Gezondheid en determinanten; deelrapport van de VTV 2010 Van Gezond naar Beter*. RIVM-rapportnummer 270061006. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM, Bilthoven.
- s.n. (2010). *Wijziging van de Regeling eisen geschiktheid 2000 met betrekking tot de geschiktheid tot het besturen van motorrijtuigen bij dementie en aanpassing van de definitie van specialistisch rapport*. In: *Staatscourant*, nr. 32.
- Schepers, P., Methorst, R. & Jansen, J. (2008). *Brommobiel voorsnog vrij onveilig*. In: *Verkeerskunde*, vol. 59, nr. 3, p. 24-29.
- Scherpenhuizen, J.F., et al. (1990). *Advies van de commissie tot evaluatie van de verlening van de geldigheidsduur van de rijbewijzen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- SWOV (2009a). *De relatie tussen ongevallen en snelheid*. SWOV-Factsheet, april 2009. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- SWOV (2009b). *Spookrijden*. SWOV-Factsheet, augustus 2009. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- SWOV (2010). *Ouderen in het verkeer*. In: SWOV-Factsheet, juni 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Vaa, T. (2003). *Impairments, diseases, age and their relative risk of accident involvement: results from meta-analysis*. Deliverable R1.1 of the IMMORTAL project. European Commission, Brussels.

Vlakveld, W.P., et al. (2005). *Detailed cost-benefit analysis of potential impairment countermeasures*. Deliverable D-P2 of the IMMORTAL project. European Commission, Brussels.

Wijnen, W. (2011). *Het berekenen van de verkeersveiligheidsbaten in kosten-batenanalyses*. Interne notitie over veiligheidseffecten ten behoeve van de Aanvulling op de leidraad OEI. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam. [Niet openbaar].