

Effecten van vergrijzing op verkeersgedrag en mobiliteit

R-2015-16



Effecten van vergrijzing op verkeersgedrag en mobiliteit

Een literatuurstudie

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2015-16
Titel:	Effecten van vergrijzing op verkeersgedrag en mobiliteit
Ondertitel:	Een literatuurstudie
Auteur(s):	Dr. Ch. Goldenbeld
Projectleider:	Dr. A. Dijkstra
Projectnummer SWOV:	S15.06
Trefwoord(en):	Population; age; ageing; old people; traffic; behaviour; mobility (pers); Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Deze literatuurstudie gaat in op de vraag wat de vergrijzing van de Nederlandse bevolking kan betekenen voor het veilig bewegen in het verkeer. Deze verzamelde kennis over verkeersgedrag en mobiliteit van de – steeds grotere groep – oudere verkeersdeelnemers wil SWOV zo veel mogelijk meenemen in voorspellende microsimulatiemodellen.
Aantal pagina's:	87 + 19
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2015

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 93113
2509 AC Den Haag
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

De bevolking in Europa en Nederland vergrijst doordat mensen gemiddeld steeds ouder worden en het aantal geboorten afneemt. Deze literatuurstudie gaat in op de vraag wat deze megatrend kan betekenen voor het veilig kunnen bewegen in het Nederlandse verkeer. De verzamelde kennis over verkeersgedrag en mobiliteit van de – steeds grotere groep – oudere verkeersdeelnemers wil SWOV zo veel mogelijk meenemen in voorspellende microsimulatiemodellen. De SWOV-simulatiemodellen richten zich vooral op gedrag van oudere automobilisten en oudere fietsers. Daarom is deze literatuurstudie speciaal gericht op de effecten van vergrijzing bij deze twee groepen verkeersdeelnemers.

De volgende deelvragen zijn centraal gesteld:

1. *Gedrag*: Welke vaardigheden die relevant zijn voor een veilige verkeersdeelnemers, nemen af met het ouder worden?
2. *Gedrag*: Compenseren ouderen voor de afname van vaardigheden door hun reisgedrag aan te passen, en wordt het probleem groter of kleiner?
3. *Mobiliteit*: Tot welke veranderingen in mobiliteitsvraag en keuze voor vervoerswijzen leidt vergrijzing?
4. *Mobiliteit*: Zal het hoofdwegennet anders en/of minder worden gebruikt?
5. *Toekomst*: Op welke wegsoorten, bij welke vervoerswijzen, op welke tijdstippen en onder welke omstandigheden doen de toekomstige problemen zich vooral voor?
6. *Toekomst*: Gegeven de uitdagingen die ouderen hebben bij bepaalde wegcategorieën, vervoerswijzen, tijdstippen en omstandigheden: wat is de betekenis van de veranderingen?

In de Nederlandse en internationale onderzoeksliteratuur wordt geen vaste leeftijdsgrens gehanteerd voor 'de oudere mens' of 'de oudere verkeersdeelnemer'. De groep 'ouderen' is per onderzoek of per rapport anders gedefinieerd – uiteenlopend van de grote groep 50-plussers tot aan de veel kleinere groep van 85-plus. In Nederland worden met ouderen vaak 65-plussers bedoeld, een afbakening die is gebaseerd op de pensioengerechtigde leeftijd.

In dit rapport worden bij de beschrijving van onderzoeksresultaten waar mogelijk de specifieke leeftijdscategorieën aangeduid. In het vervolg worden wel enkele algemene uitspraken gedaan over ouderen. Daarbij is te bedenken dat de ouderen – ook binnen dezelfde leeftijdscategorie – geen homogene groep vormen. Wat betreft verkeers- en mobiliteitsgedrag zijn de verschillen tussen ouderen in wat ze willen, kunnen en wat ze feitelijk doen erg groot.

Gedrag

Er zijn weinig aanwijzingen dat de (beginnende) achteruitgang van visuele, auditieve en cognitieve functies zoals die plaatsvindt bij normale veroudering ook verkeersveiligheidsconsequenties voor automobilisten heeft. Pas bij ernstige sensorische, perceptuele en cognitieve stoornissen worden verbanden tussen functiestoornissen en ongevalsbetrokkenheid bij oudere automobilisten zichtbaar.

Ernstiger vormen van functievermindering kunnen bij oudere automobilisten, fietsers en andere verkeersdeelnemers voor meer onveiligheid zorgen. Oudere automobilisten compenseren weliswaar voor functievermindering door bijvoorbeeld langzamer te rijden en door specifieke verkeersomstandigheden te vermijden (niet rijden op autosnelwegen, bij duisternis, bij verkeersdrukte of op onbekende wegen). Maar toch lukt het oudere bestuurders niet altijd om moeilijke verkeerssituaties te vermijden. Uit zowel Europees als Amerikaans onderzoek blijkt dat oudere bestuurders meer dan gemiddeld betrokken zijn bij ongevallen in complexe verkeerssituaties met weinig tijd om vele informatie te verwerken. Het gaat dan om ongevallen op kruispunten, ongevallen met links afslaan, invoegen op autosnelwegen, en rijbaanwisseling op autosnelwegen.

Rijtaakondersteunende systemen (ADAS) kunnen helpen om voor de functievermindering bij oudere automobilisten te compenseren. Dergelijke systemen kunnen bijvoorbeeld tijdig waarschuwingen afgeven wanneer een auto koers verliest of in conflict dreigt te geraken met een ander voertuig of object. Maar de hedendaagse ADAS-systemen zijn niet op maat gesneden voor senioren met specifieke (ernstiger) beperkingen van gezichtsvermogen, gehoor, informatieverwerking of motorisch handelen (snelheid en precisie). In het ergste geval kan een ADAS-systeem bij oudere bestuurders zelfs voor informatie-overload zorgen. De (Europese) auto-industrie kan in de ontwikkeling van systemen die tegemoetkomen aan de specifieke beperkingen van oudere bestuurders verdergaande stappen nemen, al dan niet gestimuleerd door de EU.

Wat betreft functievermindering en rijvaardigheid van oudere fietsers is uit onderzoek bekend dat oudere fietsers evenals oudere automobilisten moeite hebben met de complexere verkeerssituaties en dat ze ook eerder van hun fiets vallen wanneer ze uit balans geraken. Bij oudere fietsers van 70+ is het probleem van uit balans raken en niet goed kunnen afstappen typerend. Een hellend wegvlak, het gewicht en evenwichtspunt van de fiets, en verminderde spierkracht/-coördinatie kunnen hierbij een rol spelen. Over het compenserend gedrag van oudere fietsers is meer kennis nodig.

Mobiliteit

De vergrijzing gaat gepaard met meer oudere verkeersdeelnemers, meer oudere automobilisten en vooral ook meer oudere fietsers, en meer oudere elektrische fietsers. De vergrijzing werkt remmend op de groei van het autoverkeer, maar het autoverkeer blijft naar verwachting tot 2020 en ook daarna tot 2030 (licht) groeien. Bij een toenemend aantal ouderen en een afnemende potentiële beroepsbevolking (15-65 jaar) vindt de groei van het autoverkeer vooral plaats buiten de spitsuren. Overdag wordt het drukker op de wegen. Daarom verwachten deskundigen dat de vergrijzing in het algemeen zal leiden tot minder congestie op het hoofdsnelwegennet tijdens spitsuren.

Uit microsimulatie-onderzoek komt wel naar voren dat een toename van het aandeel ouderen op invoegstroken en weefvakken van snelwegen plaatselijk tot een minder vlotte verkeersafwikkeling kan leiden wanneer er druk verkeer is en veel vrachtautoverkeer is. De algemene conclusie dat vergrijzing tot minder congestie in de ochtendspits zal leiden, moet dus wel

genueanceerd worden met de constatering dat op sommige wegen en tijdstippen een toekomstig groter aandeel ouderen tot een minder vlotte verkeersafwikkeling kan leiden.

Er is bij decentrale wegbeheerders een groeiende vraag naar informatie over de mogelijke effecten van vergrijzing en andere ontwikkelingen op het gebruik van het stedelijke en regionale wegennet. De traditionele statische verkeersmodellen zullen in de nabije toekomst steeds meer vervangen worden door meer dynamische modellen die gebruikmaken van informatie over veranderingen in bevolkingssamenstelling en daarmee gepaard gaande veranderingen in verplaatsingsgedrag.

Toekomstige generaties ouderen zijn naar verwachting sterk autoafhankelijk. In de toekomst zal de auto ook voor oudere vrouwen een steeds belangrijker vervoermiddel worden. De groei van de fietsmobiliteit vindt vooral plaats in de meer stedelijke gebieden. In het landelijker gebied wordt met de elektrische fiets over langere afstanden gefietst dan in de stedelijke gebieden, vooral door ouderen.

In gebieden met een krimpende bevolking en afnemende concentratie van voorzieningen komt het ov onder druk te staan, waardoor oudere mensen in deze gebieden meer dan voorheen te maken kunnen krijgen met een gebrek aan vervoersmogelijkheden. Dat kan eventueel leiden tot minder verstandige vervoerswijzekeuzen (bijvoorbeeld voor de elektrische fiets, brom-/snorfiets of brommobiel) waarmee de persoon in kwestie mogelijk geen of weinig ervaring heeft, en onvoldoende inzicht heeft in risico's. Dat is ook de reden waarom begeleiding, advisering en voorlichting aan ouderen op het terrein van mobiliteit steeds belangrijker zal worden.

Ook leidt de vergrijzing ertoe dat er in de toekomst meer mensen met een of meer beperkingen gaan deelnemen aan het verkeer. De toename van het aantal mensen met meer en ernstiger beperkingen hangt nauw samen met de 'dubbele vergrijzing', dat wil zeggen het groeiende aandeel 80-plussers in de groeiende groep ouderen. De 'dubbele vergrijzing' zal vooral na 2025 snel toenemen en in 2050 een piek bereiken. De meer ernstige beperkingen kunnen een verstandige en veilige vervoerswijzekeuze bemoeilijken. Voor oudere mensen met beperkingen die geen auto hebben kan het problematisch worden om in hun eigen vervoersbehoeften te blijven voorzien. Het niet of onvoldoende mobiel zijn kan leiden tot isolement en verslechtering van de fysieke of mentale gezondheid. Daarom bevelen deskundigen aan dat ouderen die sterk autoafhankelijk zijn beter begeleid worden om in een autoloze toekomst toch mobiel te blijven.

Toekomst

In de toekomst is er een aantal problemen wat betreft de veilige mobiliteit van oudere verkeersdeelnemers. De problemen zijn ook nu al zichtbaar, maar zullen in de toekomst toenemen indien hierop geen verder ontwikkeld beleid wordt gericht. Er zijn drie potentiële probleemgroepen te onderscheiden die in omvang groeien:

1. oudere fietsers, vooral ook oudere elektrische fietsers;
2. oudere automobilisten met (ernstiger) beperkingen;
3. oudere autoloze mensen met beperkingen.

Beleid op de terreinen van verkeersveiligheid, mobiliteit, gezondheid en ouderen zou de krachten moeten bundelen om veilige mobiliteit bij senioren te vergroten, en om specifieke risico's te verminderen.

De verkeersinfrastructuur zal beter moeten worden toegesneden op de capaciteiten van ouderen. Te denken valt aan het aanpassen van onoverzichtelijke kruisingen, het verbeteren van de bewegwijzering en wegbelijning, het verbeteren van de route-informatie onderweg, het aanpassen van maximumsnelheden op verschillende wegvakken, het vergroten van de oversteeptijden van verkeerslichten bij voetgangers-oversteekplaatsen en het aanpassen van de weginfrastructuur en openbare ruimten (inclusief trottoirs) in bestaande woonbuurten. Vooral ook de zichtbaarheid van de infrastructuur – te optimaliseren via een goede verlichting, markering en belijning – is erg belangrijk voor ouderen die vaak te maken krijgen met een beginnende of ernstiger vorm van visuele beperking. Het vergrijzingsbestendig maken van de verkeersinfrastructuur is niet per definitie erg kostbaar.

Een speciale vorm van infrastructuur is die volgens het concept van Shared Space. Er is geen bewijs dat een Shared Space-inrichting het risico voor oudere fietsers en voetgangers verhoogt. Wel zijn er aanwijzingen dat ouderen met een visuele of andere beperking Shared Space-ruimtes als erg onprettig en oncomfortabel ervaren, wat kan leiden tot vermijdingsgedrag en tot beperking van mobiliteit.

De sterke opkomst van de elektrische fiets onder ouderen vergroot de noodzaak om ook de fietsinfrastructuur vergrijzingsproof te maken. Door de elektrische fiets blijven ouderen langer fietsen. Wegbeheerders zouden in het ontwerp van de infrastructuur meer rekening moeten houden met de wensen en beperkingen van oudere fietsers.

In de toekomst zal er waarschijnlijk ook een grotere behoefte zijn aan mobiliteitscoaches die ouderen in hun mobiliteitsgedrag en overgangen daarin kunnen begeleiden en ondersteunen. Een mobiliteitscoach kan bijvoorbeeld ouderen trainen en adviseren hoe ze een ritplanning kunnen maken. Ook kan een mobiliteitscoach 'commercieel' bemiddelen of ondersteunende diensten verlenen in meer duurzame vervoersarrangementen voor specifieke groepen ouderen.

Voor de groeiende behoefte aan veilige mobiliteit van ouderen met beperkingen kan op de wat langere termijn (15-25 jaar) een oplossing gevonden worden in nieuwe vervoersconcepten, bijvoorbeeld een op termijn legale versie van het Uber-concept.

Welke (combinaties van) maatregelen het meest in aanmerking komen, hangt ervan af hoe de vergrijzing in verschillende situaties uitwerkt op de verkeersveiligheid. De hypothesen over veranderingen in mobiliteit en verkeersgedrag van ouderen zijn opgenomen in dit rapport. De *gevolgen* van deze veranderingen voor de verkeersveiligheid zijn te onderzoeken met een microsimulatiemodel. SWOV zal verschillende combinaties van veranderingen met dit model simuleren.

Summary

Effects of ageing on traffic behaviour and mobility; A literature study

Europe and the Netherlands have an ageing population, because the average age is getting higher and the number of births is getting lower. This literature study will look into the effects this mega trend could have on safe road use in the Netherlands. SWOV intends to include the knowledge that has been gathered about traffic behaviour and mobility of the – ever increasing – group of elderly road users into predictive micro simulation models. SWOV's simulation models focus primarily on the behaviour of elderly drivers and cyclists. Therefore, this literature review focuses on the effects of ageing in these two groups of road users.

The following questions were formulated in this study:

1. *Behaviour*: What skills that are relevant to safe traffic participation decrease with age?
2. *Behaviour*: Do the elderly compensate for the decline in skills by adapting their travel behaviour, and does the problem get bigger or smaller?
3. *Mobility*: What changes in mobility needs and choice of mode of transport are associated with ageing?
4. *Mobility*: Will the main road network be used differently and/or less intensively?
5. *Future*: On which road types, with which modes of transport, at which the times, and under what circumstances will future problems mainly occur?
6. *Future*: Given the challenges that elderly face in relation with certain road categories, transport modes, times and conditions: what is the meaning of the changes?

Dutch and international research literature does not use a fixed age limit to define 'senior citizen' or 'the elderly road user'. The group 'elderly' is defined differently in each study or report – ranging from the large group of over 50s to the much smaller age group of 85-plus. In the Netherlands the elderly are often defined as people aged over 65 years, a demarcation which is based on the retirement age.

Wherever possible, this report will indicate the specific age categories when describing the research results. Later in the report some general statements will be made about the elderly. It should however be taken into account that the elderly – also the elderly in the same age category – are not a homogenous group. In terms of traffic and mobility behaviour, there are considerable differences between older people in what they want to do, what they can do, and what they actually do.

Behaviour

There are few indications that a decline in visual, auditory, and cognitive functions, as part of normal ageing, also has road safety consequences. Only in the case of severe sensory, perceptual, and

cognitive limitations does the relation between functional limitations and crash involvement become visible.

More serious forms of reduced functioning in older drivers, cyclists and other road users can lead to reduced road safety. Although elderly drivers compensate for reduced functioning by, for example, driving slower and by avoiding specific traffic conditions (not driving on motorways, in darkness, in busy traffic or on unknown roads), they do not always manage to avoid difficult traffic situations. Both European and American studies indicate that elderly drivers have a higher than average involvement in crashes in complex traffic situations where there is little time to process all the information. This is the case for crashes at intersections, crashes when turning left, merging on motorways, and changing lanes on motorways.

Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) may help to compensate for the reduced functioning in older drivers. Such systems can, for example, issue timely warnings when a car goes off track or threatens to be in conflict with another vehicle or object. But today's ADAS systems are not tailored for seniors with specific (more serious) limitations of vision, hearing, information processing or motor skills (speed and precision). In the worst case, an ADAS system may even cause an information overload for senior drivers. The (European) car industry can take more far-reaching steps in the development of systems that meet the specific limitations of elderly drivers, either stimulated by the EU or on their own initiative.

As regards reduced functioning and riding skills of senior cyclists, research indicates that older cyclists, like older drivers, have trouble with the more complex traffic situations and that they are also more likely to fall off their bikes when they lose balance. Losing balance and having trouble dismounting the bicycle is typical for cyclists aged over 70 years. A sloping road, weight and equilibrium point of the bike, and decreased muscle strength/coordination can play a role. More knowledge is required about the compensatory behaviour of elderly cyclists.

Mobility

An ageing society has more elderly road users, more elderly drivers and, above all, more elderly cyclists, and more elderly electric cyclists. Ageing has an inhibitory effect on the growth of car traffic, but car traffic is expected to increase until 2020 and to continue to grow slightly until 2030. When the number of elderly increases and the potential labour force (15-65 years-old) decreases, the growth in car traffic will mainly occur outside peak hours. The roads will be busier during daytime. Experts therefore expect that an ageing population will result in less congestion on the main highway network during peak hours.

Micro simulation-research, however, indicates that a higher proportion of elderly on merging lanes and weaving sections of motorways can lead to a less smooth traffic flow in heavy traffic and with many trucks on the road. The general conclusion that the ageing society will lead to reduced congestion in the morning rush hour, must therefore be balanced with the observation that on some roads and times a larger share of elderly may result in a less smooth traffic flow.

There is a growing demand among regional and local road authorities for information about potential effects of ageing and other developments on the use of the urban and regional road network. In the near future, the traditional static traffic models will more and more be replaced by more dynamic models that use information about changes in demographics and related changes in travel behaviour.

Future generations of elderly are expected to be strongly car dependent. In years to come, the car will also be an increasingly important mode of transport for elderly women. The growth of the bicycle mobility will mainly take place in the more urban areas. In the more rural areas, the electric bicycle is used to cycle longer distances than in the more urban areas, especially by the elderly.

In areas with a shrinking population and decreasing concentration of facilities, public transport is under pressure. This means that elderly people in these areas may face a lack of transportation more than they did earlier. That could possibly lead to less sensible transportation choices (e.g. electric bicycle, (light) moped, or mobility scooter) that the person in question may have little or no experience with, and insufficient insight into the risks. This is also the reason why guidance, advice and information for elderly road users about mobility will become increasingly important.

An ageing population also has the effect that more people with one or more limitations will participate in the traffic. The increase in the number of people with more severe limitations is closely linked to 'double aging', that is to say the growing proportion of over-80s in the growing group of older people. 'Double aging' will increase rapidly particularly after 2025 and reach a peak in 2050. Having more serious limitations can complicate the choice of a sensible and safe mode of transport. For elderly people with limitations who do not have a car, it may be problematic to continue fulfilling their own transport needs. Being insufficiently mobile or not mobile at all can result in social isolation and the deterioration of physical or mental health. That is why experts recommend better care and guidance of elderly people who are very car-dependent so they can remain mobile in a car-free future.

The future

The future will bring a number of problems as regards the safe mobility of elderly road users. The problems are already visible, but will increase when no specific targeted policies are developed. Three potential problem groups can be distinguished that are growing in size:

1. elderly cyclists, especially elderly electric cyclists;
2. elderly drivers with (more serious) limitations;
3. elderly car-free people with limitations.

Policy in the areas of road safety, mobility, health and the elderly should join forces to secure mobility among seniors, and to reduce specific risks.

It will be necessary to tailor the traffic infrastructure to the capabilities of the elderly. This could include adjusting chaotic intersections, improving signage and road marking, improving the roadside route information, adjusting speed limits on different road sections, increasing the crossing times of traffic lights

at pedestrian crossings, and adjusting the road infrastructure and public spaces (including sidewalks) in existing residential neighbourhoods. Furthermore, the visibility of the infrastructure in particular – to be optimized by using good lighting, road marking and longitudinal marking – is very important for elderly people who often have to deal with an early or more severe form of visual impairment. Making the traffic infrastructure senior-proof is not necessarily very costly.

A special type of infrastructure is that designed according to the concept of Shared Space. There is no evidence that a Shared Space-design increases the risk for elderly cyclists and pedestrians. However, there are indications that elderly people with a visual or other limitation experience Shared Space-areas as very unpleasant and uncomfortable, which can lead to avoidance behaviour and to reduced mobility.

The strong rise of the electric bike among the elderly increases the need to also make the cycling infrastructure ageing-proof. The electric bicycle makes it possible for elderly people to continue cycling longer. Road authorities should take into account the needs and limitations of elderly cyclists in the design of the infrastructure.

In the future there will be probably also a greater need for mobility coaches who can guide and support elderly road users in their mobility behaviour and changes in it. For example, a mobility coach can train and advise elderly people how they can plan a journey. A mobility coach can also engage in 'commercial' mediation or facilitate support services in more sustainable transportation arrangements for specific groups of the elderly.

On the longer term (15-25 years), a solution for the growing need for safe mobility of the elderly with limitations can be found in new transport concepts like, for example, a legal version of the Uber-concept.

Which (combinations of) measures are the most eligible, will in the end be determined by how ageing will affect road safety in different situations. The hypotheses about changes in mobility and traffic behaviour of the elderly are included in this report. The consequences of these changes for the road safety can be examined with a microsimulation model. SWOV will use this model to simulate various combinations of changes.

Inhoud

Gebruikte afkortingen	13	
1. Inleiding	15	
2. Inleiding op vergrijzing	17	
2.1. Vergrijzing	17	
2.2. Ouderen en verkeersveiligheid	18	
2.3. Ouderen en mobiliteit	22	
2.4. Bevindingen op een rij	23	
3. Effecten vergrijzing op (toekomstig) verkeersgedrag	25	
3.1. Inleiding	25	
3.2. Verkeersdeelname en cognitieve en motorische functies	26	
3.3. Ouder worden en functievermindering	28	
3.4. Ouderdomsgerelateerde ziekten en rijgeschiktheid	29	
3.5. Gedragsproblemen oudere automobilisten	30	
3.6. Gedragscompensatie oudere automobilisten	32	
3.7. Gedragscompensatie en ITS/ADAS	35	
3.8. Gedragsproblemen bij oudere fietsers	36	
3.9. Gedragscompensatie oudere fietsers	38	
3.10. Shared Space en oudere fietsers/voetgangers	39	
3.11. Bevindingen op een rij	40	
4. Effecten vergrijzing op de mobiliteit en verkeersveiligheid	43	
4.1. Inleiding	43	
4.2. Mobiliteit van ouderen: theoretische modellen	44	
4.3. Mobiliteit van ouderen: trends en individuele verschillen	46	
4.4. Mobiliteit naar leeftijd in Nederland	50	
4.5. Effect vergrijzing op totale mobiliteit in Nederland	52	
4.6. Vergrijzing en regionale mobiliteitseffecten	53	
4.7. Vergrijzing en doorstroming	57	
4.8. Vergrijzing en fietsmobiliteit	64	
4.9. Effecten verkeersveiligheid	65	
4.10. Bevindingen op een rij	66	
5. Samenvatting en conclusies	68	
5.1. Gedrag: vaardigheden en gedragsaanpassing	68	
5.2. Mobiliteit: vervoerswijzekeuze en gebruik wegennet	70	
5.3. Toekomst: problemen en oplossingsrichtingen	72	
Literatuur	78	
Bijlage 1	CBS Bevolkingspiramide 2020, 2030, 2040	89
Bijlage 2	Functievermindering	90
Bijlage 3	Ziekten en verkeersveiligheid	91
Bijlage 4	ADAS-systemen en de oudere automobilist	94

Bijlage 5	Diepteonderzoek oudere fietsers	96
Bijlage 6	Doelgroepsegmentatie GOAL	99
Bijlage 7	Groei autoverkeer hoofdwegenet: regionale spreiding	101
Bijlage 8	Hypothesen mobiliteit en verkeersgedrag ouderen	105

Gebruikte afkortingen

ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
ANBO	Vereniging ANBO, belangenorganisatie voor senioren
ANWB	Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CG-raad	Chronisch zieken en Gehandicapten Raad
EU	Europese Unie
GE	Global Economy, een van de vier WLO-scenario's
GOAL	growing older, staying mobile
IenM	ministerie van Infrastructuur en Milieu
Unie KBO	Unie van Katholieke Bonden van Ouderen
KiM	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
LMS	Landelijk Model Systeem
NVVS	Nederlandse Vereniging voor Slechthorenden, nu opgegaan in Stichting Hoormij
OViN	Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PCOB	Protestants Christelijke Ouderen Bond
RC	Regional Communities, een van de vier WLO-scenario's
ROV	Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid
SEH	spoedeisende hulp
UFOV	Useful Field of View
VVN	Veilig Verkeer Nederland
WLO	Welvaart en Leefomgeving, een scenariostudie van de gezamenlijke planbureaus

1. Inleiding

Wereldwijd zijn er vele ontwikkelingen gaande op het gebied van klimaat, demografie, informatietechnologie en globalisering met mogelijk ingrijpende gevolgen voor de samenleving. Een megatrend in Europa en in Nederland is de vergrijzing. Nederland vergrijst doordat mensen gemiddeld steeds ouder worden, en het aantal geboorten afneemt.

Deze literatuurstudie gaat in op de vraag wat de vergrijzing van de Nederlandse samenleving kan betekenen voor veilige verkeersdeelname. Op dit moment bestaat er een aanzienlijke hoeveelheid onderzoeksliteratuur over vergrijzing en verkeer dat is 'versnipperd' over vele rapporten, factsheets en artikelen. Er is echter behoefte aan een bundeling van deze kennis over het verkeersgedrag en de mobiliteit van de – steeds grotere groep – oudere verkeersdeelnemers, omdat SWOV deze kennis zo veel mogelijk wil meenemen in voorspellende microsimulatiemodellen,.

De vraag naar de mogelijke betekenis van de vergrijzing voor het veilig kunnen bewegen in het verkeer, is voor dit rapport ontleed in de volgende deelvragen:

1. *Gedrag*: Welke vaardigheden die relevant zijn voor een veilige verkeersdeelname nemen af met het ouder worden?
2. *Gedrag*: Compenseren ouderen voor de afname van vaardigheden door hun reisgedrag aan te passen, en wordt het probleem groter of kleiner?
3. *Mobiliteit*: Tot welke veranderingen in mobiliteitsvraag en keuze voor vervoerswijzen leidt vergrijzing? (inclusief de toedeling naar tijdstippen, routes, wegcategorieën)
4. *Mobiliteit*: Zal het hoofdwegennet anders (tijdstip, locaties) en/of minder worden gebruikt?
5. *Toekomst*: Op welke wegsoorten, bij welke vervoerswijzen, op welke tijdstippen en onder welke omstandigheden doen de toekomstige problemen zich vooral voor?
6. *Toekomst*: Gegeven de uitdagingen die ouderen hebben bij bepaalde wegcategorieën, vervoerswijzen, tijdstippen en omstandigheden: wat is de betekenis van de veranderingen?

Deze vragen zijn bestudeerd aan de hand van Nederlandse en internationale onderzoeksliteratuur over de effecten van vergrijzing op gedrag en mobiliteit. Er is gekeken naar literatuur over zowel automobilisten als fietsers.

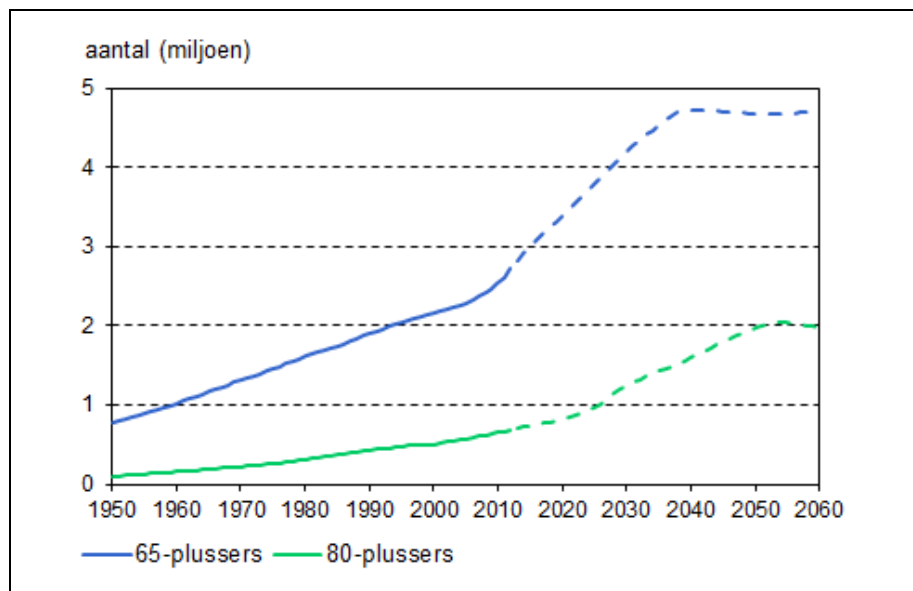
In *Hoofdstuk 2* geven we eerst algemene informatie over vergrijzing (*Paragraaf 2.1*), ouderen en verkeersveiligheid (*Paragraaf 2.2*) en ouderen en mobiliteit (*Paragraaf 2.3*). In de daaropvolgende hoofdstukken wordt specifiek ingegaan op de (verwachte) effecten van de vergrijzing op het veilig kunnen deelnemen aan het verkeer (*Hoofdstuk 3*) en op de ontwikkeling van de mobiliteit (*Hoofdstuk 4*). *Hoofdstuk 5* geeft een samenvatting van eerdere hoofdstukken en beschouwt de mogelijke knelpunten en oplossingsrichtingen.

In de Nederlandse en internationale literatuur wordt geen vaste leeftijdsgrens gehanteerd voor het begrip 'oudere mens' of 'oudere verkeersdeelnemer'. De groep 'ouderen' is per onderzoek of per rapport anders gedefinieerd – uiteenlopend van de grote groep 50-plussers tot aan de veel kleinere groep van 85-plus. In Nederland worden met ouderen vaak 65-plussers bedoeld, een afbakening die gebaseerd is op de pensioengerechtigde leeftijd. Wanneer we in dit rapport verwijzen naar onderzoeksresultaten over ouderen, zullen we waar mogelijk de specifieke leeftijdscategorie aanduiden. Op sommige plaatsen in het rapport – bijvoorbeeld in samenvattende passages – zullen we meer in het algemeen over 'ouderen' spreken, Daar laten we de interpretatie van deze term aan de lezer over.

2. Inleiding op vergrijzing

2.1. Vergrijzing

Vergrijzing houdt in dat het aandeel ouderen in de totale bevolking toeneemt. Vaak worden met ouderen 65-plussers bedoeld. De CBS Bevolkingsprognose 2013-2060 laat zien dat vanaf 2013 het aantal ouderen in Nederland versneld toeneemt (zie *Afbeelding 2.1*). In 2040 zal het aantal ouderen zijn opgelopen tot bijna 4,7 miljoen, ten opzichte van 2,6 miljoen in 2010 (CBS, 2010). In 2040 is naar schatting iets meer dan een kwart van de bevolking (26%) 65-plusser. Ter vergelijking: in 2012 was het percentage 65-plussers nog 16%, waarvan 25% 80-plus was (Giesbers et al., 2013). Het aantal 65-plussers bereikt een piek van 4,7 miljoen in 2041. Tot 2060 blijft het aantal 65-plussers schommelen rond 4,7 miljoen (Giesbers et al., 2013).



Afbeelding 2.1. Aantal 65- en 80-plussers, 1950-2012 (meetpunt 1 januari) en prognose van het aantal 65- en 80-plussers, 2013-2060 (Bronnen: [CBS Bevolkingsstatistiek](#) en [CBS Bevolkingsprognose](#) voor 2013-2060, in Giesbers et al., 2013).

In de periode 2011-2015 vergrijsde Nederland in dubbel tempo: er kwamen in die jaren een half miljoen 65-plussers bij tegenover slechts een kwart miljoen in jaren 2006-2010 (CBS, 2010). De versnelling komt voort uit het feit dat de grote babyboomgeneratie, geboren na 1945, tussen 2011-2015 65 zijn geworden. Tussen 2016 en 2040 komen er nog ca. 1,5 miljoen 65-plussers bij. *Bijlage 1* presenteert meer gedetailleerde gegevens over de leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking voor de jaren 2020, 2030 en 2040.

In de periode 2015-2025 zal vooral het aandeel 65-79-jarigen sterk stijgen en vanaf 2025 neemt ook de groep 80-plussers sterk toe; dat wordt dan vaak de 'dubbele vergrijzing' genoemd. In 2040 is naar verwachting een

derde van de 65-plussers ouder dan 80 jaar. In 2050 is naar verwachting vier op de tien 65-plussers ouder dan 80 jaar.

De 'grijze druk' geeft de verhouding aan tussen het aantal 65-plussers en de potentiële beroepsbevolking (20-64-jarigen), die de lasten van de vergrijzing moet opvangen. De komende decennia zal de 'grijze druk' sterk toenemen; van 27% in 2012 naar 51% in 2040 (Giesbers et al., 2013). In 2012 waren er nog vier potentieel werkenden op elke oudere, in 2040 vermindert dit volgens verwachting naar twee potentieel werkenden voor iedere gepensioneerde (dan een 67-plusser of 68-plusser). Na 2040 blijft de grijze druk naar verwachting stabiel. In 2060 zal de grijze druk ca. 50% zijn (Giesbers et al., 2013).

2.2. Ouderen en verkeersveiligheid

Het aandeel ouderen onder de verkeersdoden en verkeersgewonden is hoog. In 2013 waren 45% van de verkeersdoden en 36% van de in de LMR geregistreerde ernstig verkeersgewonden 60 jaar of ouder (Weijermars et al., 2014a). Wat de ontwikkeling betreft, is het aantal verkeersdoden onder 60-plussers de laatste tien jaar niet gedaald. In 2012 en 2013 was het aantal verkeersdoden onder 60-plussers lager dan in 2011, maar wel weer hoger dan in 2010 (Weijermars et al., 2014b).

Binnen de groep verkeersslachtoffers van 60-plus is het aandeel 80-plussers relatief hoog (40%). Onder ernstig verkeersgewonden zijn relatief veel slachtoffers (42%) in de categorie 60-69 jaar (Weijermars et al., 2014b). Het aantal verkeersdoden onder 80-plussers lijkt eerder toe dan af te nemen over langere termijn, al is de toename statistisch gesproken niet significant (Weijermars et al., 2014b).

De bovenstaande ontwikkelingen in aantallen verkeersslachtoffers volgen min of meer vanzelfsprekend uit de vergrijzing: meer ouderen, dus ook meer oudere verkeersslachtoffers. Kijken we echter naar het aantal verkeersdoden per 100.000 inwoners in de oudere leeftijdsgroep (de mortaliteit), dan zien we dat de ontwikkeling voor ouderen minder gunstig is dan voor verkeersdeelnemers in andere leeftijdsgroepen. De mortaliteit van 70-79-jarigen en van 80-plussers (8,4 resp. 14,4) is in 2013 hoger dan die van 30-49-jarigen (2,0) (Weijermars et al., 2014b). De jaarlijkse daling van de mortaliteit over de periode 2004-2013 is aanzienlijk sterker geweest voor 30-49-jarigen (-6,4%) dan voor 70-79-jarigen (-2,3%) en 80+ (-0,9%) (Weijermars et al., 2014b). Kortom, verbeteringen in verkeersveiligheid zijn verhoudingsgewijs meer ten goede gekomen van de jongere verkeersdeelnemers dan voor 70-79-jarigen en 80-plussers.

Tabel 2.1 toont het overlijdensrisico in het verkeer van verschillende leeftijdsgroepen en vervoerswijzen. Voor de ouderen van 75 jaar en ouder is de kans op overlijden per afgelegde kilometer elf keer zo hoog als gemiddeld (alle leeftijden). Bij jongere ouderen van 60 t/m 74 jaar ligt dit risico beduidend minder hoog (zie *Tabel 2.1*). Het overlijdensrisico voor fietsers is ook voor de jongere ouderen al fors hoger dan gemiddeld. Dit heeft vooral met hun grotere fysieke kwetsbaarheid te maken, in combinatie met het gebrek aan bescherming door een voertuig.

Leeftijd	Lopen	Fietsen	Autorijden	Alle vervoerswijzen
30-49 jaar	7	5	1	2
60-74 jaar	11	22	1	4
≥ 75 jaar	90	146	10	33
Alle leeftijden	11	13	1	3

Tabel 2.1. *Overlijdensrisico naar leeftijdsgroep en vervoerswijze: werkelijk aantal verkeersdoden per miljard afgelegde reizigerskilometers, 2011-2014 (bronnen: CBS/lenM, CBS).*

Over de periode 2004-2013 is het overlijdensrisico van de 60-plussers in het verkeer wel afgenomen, namelijk van ruim 12 verkeersdoden per miljard kilometer in 2004 tot ruim 8 in 2013 (Weijermars et al., 2014b).

Tussen 2000 en 2012 is het auto- en fietsgebruik van ouderen toegenomen (KiM, 2013). De verdere toename van ouderen die fietsen en autorijden zal onder verder gelijkblijvende omstandigheden in de toekomst leiden tot meer verkeersslachtoffers onder ouderen (Weijermars et al., 2014b).

De ongunstige ontwikkeling van verkeersveiligheid onder oudere Nederlanders is ook de reden waarom het Nederlandse verkeersveiligheidsbeleid extra aandacht besteedt aan veilige mobiliteit van ouderen. De Beleidsimpuls Verkeersveiligheid is in 2012 tot stand gekomen en bevat 23 extra maatregelen die het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) en zijn bestuurlijke en maatschappelijke partners gezamenlijk willen nemen om het aantal ernstig verkeersgewonden terug te dringen (Ministerie Infrastructuur en Milieu, 2012). De Beleidsimpuls-maatregelen die zijn gericht op 60-plussers hebben als doel om een veilige mobiliteit van ouderen te bevorderen. Deze maatregelen liggen vooral in de sfeer van kennisverspreiding en het geven van informatie over de keuzen die ouderen en soms gemeenten kunnen maken over een veilige verkeersdeelname. De maatregelen zijn onderdeel van het activiteitenprogramma Blijf Veilig Mobiel (www.blijfveiligmobiel.nl). Dit programma is bedoeld om ouderen in staat te stellen bewust en veilig mobiel te blijven. Blijf Veilig Mobiel is een landelijk samenwerkingsverband van ANBO ('trekker'), ANWB, CG-Raad, Fietsersbond, NVVS, Oogvereniging, PCOB, samenwerkende ROV's, Unie KBO en VVN.

Hieronder besteden we nadere aandacht aan de verkeersveiligheid van de auto-inzittenden en fietsers, en de verplaatsingsveiligheid van voetgangers.

Oudere automobilisten/auto-inzittenden

Onder auto-inzittenden vielen 193 verkeersdoden in 2013 (Weijermars et al., 2014b). Van de mensen die als inzittende van een auto in het verkeer overleden was in 2013 25% een 60-plusser. Auto-inzittenden laten over de langere termijn een gunstigere ontwikkeling zien; in 2013 lijkt het aantal verkeersdoden onder auto-inzittenden van 60 jaar en ouder opnieuw te zijn gedaald (Weijermars et al., 2014b). Vergeleken met andere vervoerswijzen, vallen er onder auto-inzittenden verhoudingsgewijs weinig verkeersdoden onder 70-plussers en relatief veel verkeersdoden onder 15-29-jarigen (Weijermars et al., 2014b).

Het risico op ernstig letsel of overlijden neemt toe voor oudere auto-inzittenden. Op basis van Nederlandse ongevalgegevens wordt geschat dat het risico van 75+-auto-inzittenden om te overlijden of ernstig gewond te raken bij een verkeersongeval ongeveer vijf, resp. vier keer zo groot is als voor een gemiddelde auto-inzittende (30-59 jaar; SWOV, 2013a). Nederlandse deskundigen schatten in dat deze hogere risicofactor voor het grootste deel te maken heeft met de grotere lichamelijke kwetsbaarheid van oudere auto-inzittenden. Voor België is de schatting van risicoverhoging van gelijke orde: het risico op zware ongevallen wordt geschat vier keer zo hoog te zijn voor 75-plus automobilisten als voor de gemiddelde autobestuurder (Martensen, 2014). Deze verhoging wordt voor ongeveer de helft toegeschreven aan de grote lichamelijke kwetsbaarheid en voor de andere helft aan een groter ongevalsrisico tijdens het rijden (dit kan de rijgeschiktheid betreffen, maar ook de plaats of het tijdstip waarop men rijdt; Martensen, 2014).

Het risico op een ernstig ongeval loopt bij automobilisten op vanaf het 70e levensjaar (Vlakveld & Davidse, 2011). Op 75-jarige leeftijd is het risico van autobestuurders om bij een ernstig ongeval betrokken te raken al 1,6 maal zo hoog als dat van 70-jarige autobestuurders. Zoals eerder vermeld wordt deze stijging sterker toegeschreven aan de verhoogde fysieke kwetsbaarheid en iets minder aan de afnemende rijgeschiktheid. De fysieke gevolgen van een botsing zijn groter voor oudere bestuurders dan voor jongere bestuurders (Vlakveld & Davidse, 2011).

Op basis van Amerikaanse ongevalgegevens rapporteren Hanrahan et al. (2009) bijvoorbeeld vier tot vijf keer zo hoge letselrisico's voor 85+-automobilisten als voor 25-44-jarige automobilisten, en een minimaal tien keer zo hoog overlijdensrisico (Hanrahan et al., 2009).

Johanssen & Müller (2013) bekeken de letselgegevens van auto-inzittenden bij verkeersongevallen in Duitsland en Engeland. Zij concluderen dat de grotere fysieke kwetsbaarheid van oudere auto-inzittenden vooral te maken heeft met grotere broosheid van de ribbenkast en het borstbeen (sternum).

Oudere fietsers

Het fietsgebruik is in de laatste jaren gestegen, met name bij ouderen. Terwijl het totaal aantal verkeersdoden al jaren daalt, blijft dat aantal onder oudere fietsers al jaren vrijwel gelijk en stijgt het aantal ernstig gewonde oudere fietsers. Het aantal ouderen dat jaarlijks ernstig letsel oploopt als gevolg van een fietsongeval is hoog (4.280) en neemt de laatste jaren toe (Reurings et al., 2012). Jaarlijks overlijden circa 120 55-plussers door een fietsongeval. Meestal gaat het om enkelvoudige ongevallen, waarbij geen andere weggebruiker is betrokken (Reurings et al., 2012). De minder ernstige letsels bij oudere fietsers zijn ook talrijk. In 2011 werden in totaal 14.700 ouderen (65+) na een fietsongeval behandeld op een afdeling Spoedeisende Hulp (SEH). Van deze slachtoffers moesten er 5.000 worden opgenomen in het ziekenhuis (Den Hertog et al., 2013).

Onder 60-plussers vallen relatief veel fietsslachtoffers; in 2013 bestonden 49% van de verkeersdoden en 75% van de geregistreerde ernstig verkeersgewonden onder 60-plussers uit fietsers, ten opzichte van respectievelijk 32% en 60% gemiddeld over alle leeftijden (Weijermars et al., 2014b). De ontwikkeling van verkeersdoden onder oudere fietsers is ongunstig. Het aantal fietsdoden van 60 jaar en ouder is tussen 2004 en 2013 toegenomen

(Weijermars et al., 2014b). Voor een deel heeft de ongunstige ontwikkeling van het aantal verkeersdoden onder oudere fietsers ook te maken met het feit dat ouderen in de afgelopen jaren meer zijn gaan fietsen (Weijermars et al., 2014b). Het fietsgebruik is in de periode 2000-2012 met ongeveer 14% toegenomen; vooral ouderen hebben meer gefietst (KiM, 2013).

De risicocijfers over fietsslachtoffers laten verschillen zien tussen drie groepen oudere fietsers: 55-65-jarigen, 65-74-jarigen en 75-plussers (Reurings et al., 2012). In de leeftijdscategorie 55-65 jaar begint het risico ligt te stijgen. Dat zet zich voort onder de 65-74-jarigen, maar het is vooral de groep 75-plussers die de statistieken domineert en het hoogste risico kent. Van de verschillende leeftijdsgroepen fietsers, hebben fietsers ouder dan 75 jaar het hoogste letselrisico (Reurings et al., 2012). Dat is bijna zes keer zo hoog als dat van bijvoorbeeld de groep 18- tot 54-jarigen.

De fysieke kwetsbaarheid van oudere fietsers is groter dan van jongere fietsers, maar ook veel groter dan die van oudere auto-inzittenden. De beschermende eigenschappen van auto's hebben als gevolg dat fysieke kwetsbaarheid pas een rol gaat spelen boven de 75 jaar, terwijl die voor fietsers al een rol begint te spelen bij 55+ (Reurings et al., 2012).

Ook over het risico van elektrisch fietsen zijn gegevens beschikbaar. Jaarlijks worden in heel Nederland ruim 9.000 elektrische fietsers behandeld op een SEH-afdeling, waarvan een kwart in het ziekenhuis moet blijven (situatie 2011/2012; Fietsberaad, 2013). Vanaf 60 jaar neemt het letselrisico per 'elektrische' fietsskilometer snel toe, zowel absoluut als in vergelijking met de gewone fiets, en dat geldt meer voor vrouwen dan voor mannen (Fietsberaad, 2013). Er lijkt sprake van een stapeling van risicofactoren. Voor fietsers in het algemeen geldt sowieso dat het risico op hogere leeftijd snel toeneemt, met name voor vrouwen. Bij elektrische fietsers lijkt dit verband tussen letselrisico, geslacht en leeftijd nog sterker. Als mogelijke verklaringen hiervoor worden genoemd: 1. oudere elektrische fietsers zijn kwetsbaarder dan ouderen op de gewone fiets; 2. het extra gewicht van de elektrische fiets en de iets hogere snelheid, vergroten op hogere leeftijd het letselrisico van de elektrische fietser (Fietsberaad, 2013).

Oudere voetgangers

Dit rapport richt zich vooral op de mobiliteit en veiligheid van oudere automobilisten en fietsers, maar op deze plek willen we ook kort aandacht besteden aan de ongevallen van oudere voetgangers. Slechts een klein deel hiervan betreft echter verkeersongevallen.

In 2011 werden in Nederland circa 13.800 voetgangers van 65 jaar en ouder op de SEH-afdeling behandeld wegens verwondingen door een ongeval tijdens het wandelen of winkelen op straat, en nog eens 900 door een verkeersongeval (Den Hertog et al., 2013). Circa 4.700 voetgangers van 65 jaar en ouder moesten in het ziekenhuis worden opgenomen. De gemiddelde directe medische kosten van een voetgangersongeval bedroegen in 2011 € 3.100. Bij voetgangers van 65-plus zijn deze kosten per ongeval bijna twee keer zo hoog (€ 5.900). De totale medische kosten van voetgangersongevallen bedroegen in 2011 €120 miljoen. Twee derde hiervan werd gemaakt voor slachtoffers van 65 jaar en ouder.

De aantallen (en kosten). van letsels door ongevallen tijdens verplaatsingen buitenshuis zullen de komende jaren stijgen (Den Hertog et al., 2013). Ruim 90% van de slachtoffers onder voetgangers valt in de categorie privéongeval (tijdens wandelen, winkelen of overige ongevallen zoals vallen op straat), 10% was een verkeersongeval. In ongevallen tijdens wandelen, winkelen en overige op straat was 35% van de slachtoffers ouder dan 65 jaar. De veiligheid van oudere voetgangers op straat verdient dan ook een bredere aanpak dan enkel verkeersveiligheid (Den Hertog et al., 2013).

2.3. Ouderen en mobiliteit

Zelfstandige en veilige mobiliteit is een belangrijk onderdeel van ons alledaagse functioneren; het ligt ten grondslag aan onze zelfredzaamheid, aan ons gevoel van regie over het eigen leven, en ook aan ons levensgeluk. In de vakliteratuur wordt mobiliteit aangewezen als een belangrijke voorwaarde voor een grotere tevredenheid, een betere sociale integratie, en een langerduriger gezondheid van ouderen (OECD, 2001; CONSOL, 2012; GOAL Consortium, 2013a; 2013b; TRACY Consortium, 2013a; 2013b).

Zoals in de vorige paragraaf is vastgesteld, zal de toename van ouderen in het verkeer, ceteris paribus, leiden tot een toename in het aantal verkeersslachtoffers (Weijermars et al., 2014b). Voor het voorspellen van verkeersveiligheid is inzicht in de veranderende mobiliteit van ouderen dus erg belangrijk. Volgens Van Beek et al. (2011) speelt het volgende mee bij de mobiliteit en mobiliteitskeuze van ouderen:

- Ouderen nemen in aantal toe, hun invloed is steeds meer merkbaar.
- Ouderen reizen anders dan jongeren en hebben andere behoeften.
- Ouderen vormen een kwetsbare groep die in hun mobiliteit ondersteund moeten worden om zelfstandig te blijven.
- Mensen die over 30 jaar oud zijn zullen gebruikmaken van andere vervoermiddelen dan de ouderen van nu. Dit heeft gevolgen voor mobiliteitsprognoses.
- Het effect van ouderen op mobiliteit verschilt per regio.

Over vergrijzing en mobiliteit is wel het een en ander bekend op basis van Nederlands onderzoek (Jorritsma & Olde Kalter, 2008; Weijermars et al., 2014a; Den Hertog et al., 2013; Harms et al., 2011; KiM, 2013). In *Hoofdstuk 3* gaan we in meer detail in op de betekenis van vergrijzing voor de mobiliteit in Nederland. Hieronder nemen we hierop alvast een voorschot met enkele algemene constatering.

In Nederland is de totale mobiliteit de laatste tien jaar vrijwel gelijk gebleven en was deze in 2013 ongeveer gelijk aan de mobiliteit in de jaren ervoor. Er hebben zich wel verschuivingen in de mobiliteit voorgedaan die samenhangen met de vergrijzing (Weijermars et al., 2014a). Het aantal 60-plussers is toegenomen en deze 60-plussers zijn zich bovendien meer gaan verplaatsen. In 2013 werd 17% van de afstand afgelegd door 60-plussers, in 2004 was dit nog 10%. Een andere aan vergrijzing gerelateerde ontwikkeling is dat vooral ouderen meer zijn gaan fietsen; de afgelegde fietsafstand van 60-plussers is gemiddeld met bijna 4% per jaar toegenomen tussen 2004 en 2013. Een ontwikkeling die bijdraagt aan de toenemende mobiliteit van oudere fietsers is de opkomst van de elektrische fiets (Weijermars et al., 2014a).

Naar verwachting telt Nederland in 2020 twee miljoen elektrische fietsen (Fietsberaad, 2013). De e-bike wordt vooral gekocht door mensen die graag willen fietsen, maar die zich in de praktijk gehinderd voelen door lichamelijke beperkingen. De ouderen zijn tot nu toe de grootste doelgroep voor elektrische fiets; in de leeftijdsgroep boven de 60 jaar wordt een kwart van alle fietskilometers gemaakt op een e-bike (Fietsberaad, 2013). Daarnaast beginnen ook jongeren steeds meer gebruik te maken van e-bikes. Veel vitale jonge forenzen willen graag de wat langere woon-werkafstand met een e-bike overbruggen.

De e-bikebezitters in landelijke gebieden leggen 12% meer kilometers per week af dan elektrische fietsers in zeer stedelijk gebied (Fietsberaad, 2013). Bij de e-bikebezitter ouder dan 60 jaar is dit verband tussen stedelijkheid en e-bikegebruik nog duidelijker: 60-plussers in landelijke gebieden rijden 17% meer kilometers met hun e-bike dan hun leeftijdsgenoten in zeer stedelijk gebied. Maar het gebruik van de e-bike roept wel nieuwe vragen op over de verkeersveiligheid. Uit een case-controlstudie blijkt bijvoorbeeld dat fietsers op een elektrische fiets een hogere kans hebben om bij een ongeval betrokken te raken dan fietsers op een 'gewone' fiets (Scheepers et al., 2014).

Kortom, de vergrijzing gaat gepaard met meer oudere verkeersdeelnemers, vooral ook meer oudere fietsers, en daarbinnen vooral ook meer oudere elektrische fietsers. Ook leidt de vergrijzing ertoe dat er in de toekomst meer mensen zijn die met een beperking gaan deelnemen aan het verkeer, en ook meer mensen die juist door een beperking afzien van (bepaalde vormen van) verkeersdeelname. In 2008 gaf 34% van de ouderen (65-plus) aan één of meer beperkingen te ervaren in horen, zien, mobiliteit of 'Algemene Dagelijkse Levensverrichtingen' (Den Hertog et al., 2013). Dit gold voor 26% van de mannen en 46% van de vrouwen. Wat betreft de mobiliteit, gaven 14% van de mannen en 32% van de vrouwen aan daarin beperkingen te ervaren (Den Hertog et al., 2013). Beperking van de mobiliteit neemt toe met de leeftijd, in de leeftijdsgroep van 75 tot 84 jaar voelt ruim 40% zich hierbij beperkt, in de groep van 85 jaar en ouder meer dan 60% (onderzoek van Zantinge e.a., 2011, en Methorst, 2010, zoals vermeld in Den Hertog et al., 2013).

Jorritsma & Olde Kalter (2008) beschrijven onderzoek dat aangeeft dat circa 6% van de bevolking in Nederland bij verplaatsingen buitenshuis hinder ondervindt van een lichamelijke aandoening of handicap. Bijna 80% gaf aan zich hierdoor minder te verplaatsen. Van de mensen van 65 jaar en ouder ondervond 15% hinder bij verplaatsingen buitenshuis, bij de groep van 80 jaar en ouder was dit gestegen tot 70%.

2.4. **Bevindingen op een rij**

1. De CBS Bevolkingsprognose 2013-2060 laat zien dat vanaf 2013 het aantal ouderen in Nederland versneld toeneemt. De bevolkingsprognose voorspelt dat het aantal 65-plussers toeneemt van 2,7 miljoen in 2012 tot een piek van 4,7 miljoen in 2041.
2. In de periode 2015-2025 zal vooral het aandeel 65-79-jarigen sterk stijgen en vanaf 2025 neemt ook de groep 80-plussers sterk toe; dat wordt vaak de 'dubbele vergrijzing' genoemd.

3. Ouderen hebben een hoog aandeel in verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden.
4. Het risico op een ernstig ongeval loopt bij automobilisten gestaag op vanaf het 70e 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.
5. Bij fietsers begint het risico licht te stijgen in de leeftijdscategorie 55-65 jaar. Dat zet zich voort onder de 65-74-jarigen, maar het is vooral de groep 75-plussers die de statistieken domineert en het hoogste risico kent. Van de verschillende leeftijdsgroepen fietsers, hebben fietsers ouder dan 75 jaar het hoogste letselrisico.
6. De verkeersveiligheid van oudere verkeersdeelnemers wordt in belangrijke mate bepaald door twee factoren: vermindering van functies die belangrijk zijn voor verkeersdeelname (zicht, gehoor, cognitief functioneren, motorisch handelen) en de toegenomen fysieke kwetsbaarheid.
7. Het hogere verkeersrisico van oudere automobilisten en fietsers heeft vooral te maken met de fysieke kwetsbaarheid van ouderen. De fysieke kwetsbaarheid heeft voor een belangrijk deel te maken met toegenomen broosheid van ribbenkast en borstbeen.
8. Mobiliteit is zeer belangrijk voor de levenskwaliteit van ouderen.
9. Het is nodig om de mobiliteit van ouderen beter te leren begrijpen, omdat de groep ouderen groeit en daarmee ook hun impact op de totale mobiliteit en de verkeersveiligheid toeneemt.
10. Het fietsgebruik is in de laatste jaren gestegen, met name bij ouderen. Het aantal ouderen dat jaarlijks ernstig letsel oploopt als gevolg van een fietsongeval is hoog (4.280) en neemt de laatste jaren toe. Bovendien overlijden jaarlijks circa 120 ouderen (55+) door een fietsongeval. Meestal gaat het om enkelvoudige ongevallen, waarbij geen andere weggebruiker is betrokken.
11. Omdat ouderen een relatief hoog risico in het verkeer hebben, leidt de groeiende groep ouderen, als al het andere gelijk blijft, tot een toename in het aantal verkeersslachtoffers.
12. Vergrijzing leidt tot meer oudere verkeersdeelnemers, vooral meer oudere fietsers, en de komende jaren ook meer elektrische fietsers. Daarnaast leidt vergrijzing tot meer verkeersdeelnemers met beperkingen die vormen van verkeersdeelname onveiliger kunnen maken of die bepaalde vormen uitsluiten.

3. Effecten vergrijzing op (toekomstig) verkeersgedrag

3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk staat de vraag centraal wat het ouder worden betekent voor de mogelijkheid om je zelfstandig en veilig in het verkeer te kunnen bewegen. We besteden daarbij vooral aandacht aan verkeersdeelname door automobilisten en fietsers. *Tabel 3.1* toont de geconsulteerde bronnen.

Auteurs en jaar publicatie	Land	Titel
Berveling & Derriks (2012)	Nederland	<i>Opstappen als het kan, afstappen als het moet. Een sociaal-psychologische blik op de verkeersveiligheid van fietsende senioren.</i>
Brouwer & Davidse (2002)	Internationaal	<i>Oudere verkeersdeelnemers.</i>
DaCota (2012)	Internationaal	<i>Older Drivers</i>
Davidse (2000; 2002; 2004; 2007)	Internationaal	Verschillende overzichtsrapporten gebaseerd op internationale literatuur over ouderen in het verkeer in relatie tot wegontwerp of ADAS
Davidse et al. (2014)	Nederlands	<i>Fietsongevallen van 50-plussers: karakteristieken en ongevals-scenario's van enkelvoudige ongevallen en botsingen met overig langzaam verkeer</i>
Dijksterhuis et al. (2012)	Nederlands	<i>The silver road user: assisting older drivers with entering the motorway.</i>
GOAL Consortium	Internationaal	Verschillende Deliverables
Goldenbeld et al. (2010)	Nederland	<i>Gebruik van draagbare media-apparatuur en mobiele telefoons tijdens het fietsen</i>
Hakamies-Blomqvist et al. (2004)	Internationaal	<i>Older drivers – a review</i>
Henrikson et al. (2014)	Zweden	<i>Challenging situations, self-reported driving habits and capacity among older drivers (70+) in Sweden.</i>
Kruijer et al. (2013)	Nederlands	<i>Fietsongevallen in Nederland</i>
Martensen (2014)	België	<i>Senioren in het verkeer. Mobiliteit en verkeersveiligheid van ouderen in België.</i>
Maycock (1997)	Europa	<i>The safety of older car drivers in the European Union.</i>
Overboom (2014)	Nederland	<i>Is fietsen in Amsterdam riskant voor ouderen? Afstudeeronderzoek naar oorzaken van fietsongevallen onder 60-plussers in Amsterdam</i>
Reurings et al. (2012)	Nederlands	<i>Van fietsongeval naar maatregelen: kennis en hiaten; Inventarisatie ten behoeve van de Nationale Onderzoeksagenda Fietsveiligheid (NOaF)</i>
RoSPA (2010)	Internationaal	<i>Older drivers. Policy paper.</i>
SWOV (2013b; 2015)	Nederlands	Factsheets <i>Oudere fietsers + Ouderen in het verkeer</i>
TRACY Consortium (2012a; b)	Europees	<i>Work package 2: Determining the state of the art. Deliverable D2.2.</i>
Vlakveld & Davidse (2011)	Internationaal	<i>Effect van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid</i>

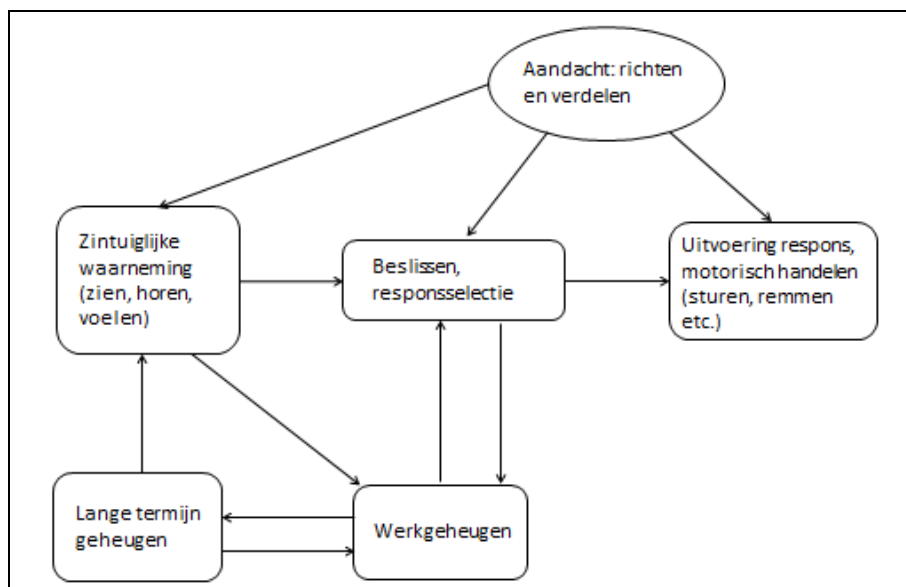
Tabel 3.1. *Overzicht van literatuur over vergrijzing en verkeersgedrag.*

In de volgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op de fysieke en mentale functies die een rol spelen bij verkeersdeelname (3.2), de ontwikkeling van deze functies bij ouderen (3.3), ouderdomsgerelateerde ziekten die voor functievermindering kunnen zorgen (3.4), gedragsproblemen en compensatiemogelijkheden bij oudere automobilisten (3.5 t/m 3.7) en bij oudere fietsers (3.8 en 3.9), en de ervaringen en problemen van oudere fietsers/voetgangers met de gedeelde verkeersruimte (Shared Space). Het hoofdstuk sluit af met de belangrijkste bevindingen op een rij (3.10).

3.2. Verkeersdeelname en cognitieve en motorische functies

Veilig kunnen deelnemen aan het verkeer vereist dat men zowel *rijvaardig* als *rijgeschikt* is (Vlakveld & Davidse, 2011). Rijvaardigheid komt voort uit leren en ervaring opdoen en bestaat onder meer uit 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? (Vlakveld & Davidse, 2011). Oudere verkeersdeelnemers hebben over het algemeen veel verkeerservaring en mede daarom ook een goede rijvaardigheid. Verschillende functies die nodig zijn voor verkeersdeelname (zoals zien, horen, snelheid van reageren, motorische handelingen zoals stuurbediening) nemen echter geleidelijk af met het ouder worden en die functievermindering kan ook de rijgeschiktheid van ouderen doen verminderen.

Voordat we verder ingaan op leeftijdgerelateerde functievermindering besteden we eerst aandacht aan het algemene proces van informatieverwerking en motorisch handelen die nodig zijn voor verkeersdeelname, en de rol van specifieke functies daarin. Verkeersdeelname kan beschouwd worden als een continue uitvoeringstaak die aandacht, waarneming, selectie en verwerking van informatie, beslissen, en handelen vergt. *Afbeelding 3.1* toont de verschillende informatieverwerkende processen, c.q. functies, die een rol spelen bij uitvoering van complexe taken.



Afbeelding 3.1. Processen van informatieverwerking die een rol spelen bij uitvoering van complexe taken zoals verkeersdeelname (Afbeelding gebaseerd op Van de Brug (2014)).

Voor autorijden en fietsen is het nodig dat een bestuurder zintuiglijke indrukken opdoet van de omgeving (weg, verkeersdeelnemers). Waarneming is altijd selectief: aandacht speelt een rol in het selecteren van de voor autorijden of fietsen meest relevante informatie (borden, andere verkeersdeelnemers, potentiële conflicten). Het werkgeheugen wordt gebruikt om de via waarneming binnenkomende informatie te analyseren en om uit verschillende gedragsmogelijkheden de beste te kiezen: een autobestuurder kan bijvoorbeeld kiezen om gas terug te nemen om de afstand tot een voorligger constant te houden; een fietser kan beslissen om snelheid te minderen voor een kruising.

Als het werkgeheugen zelf alle verkeerssituaties zou moeten oplossen alsof elke situatie nieuw is, zou dat veel tijd en energie vergen. Maar het werkgeheugen wordt daarin ondersteund door het langetermijngeheugen. Daarin zit 'ervaringskennis' opgeslagen die de weggebruiker in staat stelt om verkeerssituaties sneller te herkennen en sneller de juiste oplossing te kiezen. In het langetermijngeheugen zijn allerlei vaste procedures en automatismen opgeslagen om standaard te reageren op bepaalde situaties. Bij ervaren automobilisten en fietsers is de verzameling van vaste procedures en automatismen groter dan bij beginnende automobilisten en fietsers die door ervaring deze verzameling nog moeten uitbreiden.

De aandacht richten en verdelen speelt bij de waarneming, responsselectie, en bij motorisch handelen een rol. De verschillende functies van aandacht, geheugen, snelheid van informatieverwerking en plannen van gedrag worden ook wel 'cognitieve functies' genoemd, omdat ze allemaal betrokken zijn bij het opnemen en verwerken van informatie. Naast cognitieve functies zijn ook motorische handelingen, c.q. motorische functies, van belang voor het bedienen van auto of fiets. Nadat een cognitieve of mentale beslissing over een gedragsreactie genomen is, moet deze worden uitgevoerd, dat wil zeggen omgezet in een motorische handeling. De motorische functies die

een rol spelen bij autorijden en fietsen hebben betrekking op algemene beweeglijkheid, beweeglijkheid van nek/romp, spierkracht en coördinatie.

3.3. Ouder worden en functievermindering

In verschillende overzichtsstudies wordt het onderzoek naar de effecten van functievermindering en ouderdomsgerelateerde ziekten samengevat (DaCoTa, 2012; Davidse, 2004, 2007, Vlakveld & Davidse, 2011; Martensen, 2014). In deze en volgende paragrafen gaan we nader in op functievermindering. Daarbij is allereerst op te merken dat – hoewel functievermindering bij alle ouderen een rol gaat spelen – de onderlinge verschillen tussen ouderen erg groot zijn. Meer nog dan bij jongere mensen is de variabiliteit tussen oudere mensen erg groot. Daarom is het vaak niet mogelijk om een specifieke leeftijd te noemen vanaf welke bepaalde functies of vaardigheden afnemen.

Met het ouder worden vindt onvermijdelijk een verslechtering plaats van de functies van zien, horen, cognitieve verwerking van informatie, snelheid van reageren, en precisie en kracht van motorisch handelen. In *Bijlage 2* wordt in meer detail ingegaan op de invloed van de vermindering van specifieke functies op het ongevalsrisico.

De *waarneming* kan ontleed worden in verschillende aspecten: scherpheid van waarneming, het gezichtsveld van de waarneming, het perifere veld van waarneming, waarneming van contrasten en waarneming van beweging (Davidse, 2000; 2004; Martensen, 2014). Al deze aspecten verslechteren (geleidelijk) met het ouder worden. Ouderdomsgerelateerde ziekten, zoals bijvoorbeeld staar, kunnen de verslechtering plots versnellen.

Waarneming voorziet de verkeersdeelnemer van informatie. De verschillende *cognitieve processen* van selectie en verwerking van informatie nemen af met het ouder worden. Belangrijke cognitieve processen in deze context zijn: het vasthouden van aandacht over langere perioden, de vaardigheid om relevante van irrelevante informatie te scheiden (selectieve aandacht), de vaardigheid om aandacht over verschillende taken te verdelen (verdeelde aandacht), het kortetermijngeheugen en de snelheid van informatieverwerking (Maycock, 1997; Davidse, 2007; DaCoTa, 2012).

Er zijn weinig aanwijzingen dat de (beginnende) achteruitgang van visuele, auditieve en cognitieve functies zoals die plaatsvindt bij normale veroudering ook verkeersveiligheidsconsequenties heeft. Pas bij ernstige sensorische, perceptuele en cognitieve stoornissen worden verbanden tussen deze functiestoornissen en ongevalsbetrokkenheid zichtbaar (Brouwer & Davidse, 2002; Davidse, 2007).

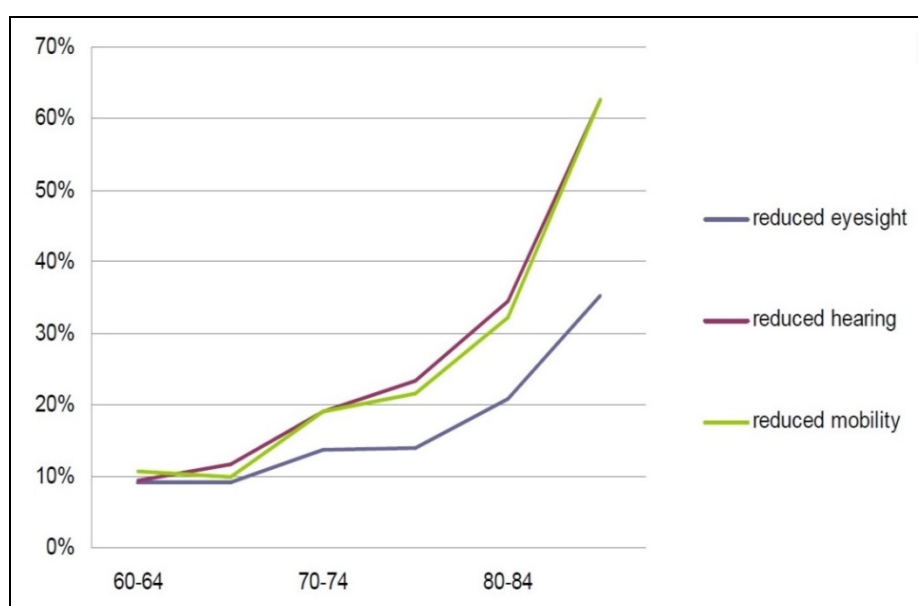
Wat betreft de visuele waarneming is bijvoorbeeld vastgesteld dat functies zoals contrastgevoeligheid, het visuele veld en het Useful Field of View (UFOV) een relatie hebben met de rijvaardigheid. Effecten op de ongevalsbetrokkenheid zijn gevonden voor contrastgevoeligheid, gevoeligheid voor verblinding en UFOV (SWOV, 2014).

Op basis van informatieverwerking maakt de verkeersdeelnemer gedragskeuzes en voert hij deze uit door *motorische handelingen*. Een automobilist stuurt, schakelt, drukt het gaspedaal in, geeft richting aan etc. Een fietser

stuurt, trapt, kijkt links, rechts en achteruit, etc. Bij oudere mensen beginnen motorische beperkingen hun invloed uit te oefenen. Zij kunnen bijvoorbeeld veel minder gemakkelijk hun hoofd wenden dan jongere mensen.

De coördinatie van motorische vaardigheden vertraagt met het ouder worden en daarmee ook de reactietijd. Onderzoekers van het Europese GOAL Consortium ('growing older, staying mobile') wijzen op de grote variatie in reactietijden bij oudere bestuurders, maar geven de volgende schatting van de extra vertraging in het reactievermogen: "Nevertheless it is estimated that the slowing with age is about 0.3 seconds for a "moderately" older driver, say 65-70." (Alonso et al., 2013).

Afbeelding 3.2 laat de toename met de leeftijd zien van het aandeel Nederlanders met beperkingen in beweeglijkheid, gezicht en gehoor. We zien dat vanaf 75+ het percentage oudere Nederlanders met een beperking in zicht, gehoor of bewegingsapparaat sterk toeneemt.



Afbeelding 3.2. Aandelen Nederlanders in verschillende oudere leeftijdsgroepen met beperkingen in zicht, gehoor, of bewegingsapparaat (bron: CONSOL Consortium, 2013a).

3.4. Ouderdomsgerelateerde ziekten en rijgeschiktheid

Naast geleidelijke functievermindering als gevolg van ouder worden, kan functievermindering ook versnellen of verergeren door een (chronische) ziekte. Mede door de vergrijzing is de prevalentie van de meeste ziekten in het afgelopen decennium gestegen en die stijging zet in de komende jaren waarschijnlijk door. Vroegopsporing van ziekten en een betere medische behandeling maken het mogelijk dat mensen langer leven met een ziekte. Het RIVM verwacht dat het aantal mensen met een chronische ziekte zal stijgen van 5,3 miljoen in 2011 (32% van de bevolking) naar 7 miljoen in 2030 (40%), waarbij ook het aantal mensen met twee of meer aandoeningen (multimorbiditeit) zal toenemen (RIVM, 2014). Maar er is ook positiever nieuws. De vergrijzing en de stijging van het aantal chronische ziekten in de bevolking heeft de afgelopen jaren niet geleid tot meer mensen met

beperkingen; dit aantal blijft volgens het RIVM ook in de toekomst ongeveer gelijk.

Het RIVM vat de trends op het terrein van volksgezondheid als volgt samen:

“Trends laten zien dat er steeds meer chronisch zieken zijn, die langer leven, zich vaak gezond voelen, lang niet altijd beperkingen hebben en vaak maatschappelijk meedoen. Dit betekent dat er een enorme variëteit zit binnen de grote groep chronisch zieken. Een medische diagnose lijkt steeds minder van belang voor gezondheid en participatie. Het vermogen om zich aan te passen en een eigen regie te voeren wordt belangrijker. De meeste mensen met een chronische ziekte houden liefst zelf de regie over hun ziekte en zorg. Een deel van de chronisch zieken, met name ouderen, alleenstaanden en mensen met complexe problematiek of lichamelijke beperkingen, kan dat echter niet zonder hulp. Zij hebben ondersteuning nodig die aansluit bij hun capaciteiten en wensen.” (RIVM, 2014)

Vlakveld & Davidse (2011) noemen de medische aandoeningen of functiebeperkingen die een hoog relatief verkeersrisico met zich meebrengen en die tussen het 70e en 80e leeftijdjaar vaak voorkomen of juist dan sterk stijgen (prevalentie). Deze relevante aandoeningen zijn:

- *UFOV* heeft een zeer hoog relatief risico en een hoge prevalentie, die bovendien sterk stijgt tussen de 70 en de 80 jaar.
- *Gevoeligheid voor verblindings* heeft een redelijk hoog relatief risico en een hoge prevalentie, die bovendien sterk stijgt tussen de 70 en 80 jaar.
- *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.
- *Beroerten* hebben een redelijk hoog relatief risico met een hoge prevalentie, die bovendien oploopt tussen de 70 en 80 jaar.
- *Hartfalen* heeft een redelijk hoog relatief risico en een redelijk hoge prevalentie, die sterk oploopt tussen de 70 en 80 jaar.
- *Diabetes* heeft een redelijk hoog relatief risico en een tamelijk hoge prevalentie. De prevalentie neemt echter niet toe tussen de 70 en 80 jaar.

De conclusie van Vlakveld & Davidse over risicoverhoging door diabetes wordt echter niet onderschreven door Martensen (2014). Zij stelt vast dat de resultaten over het ongevalsrisico van diabetespatiënten gemengd zijn. Weliswaar wordt in oudere studies een risicoverhoging gerapporteerd (Vaa, 2004), maar de behandeling van diabetes is volgens Australische onderzoekers zo sterk verbeterd dat het risico voor deze groep niet meer verhoogd is (MUARC, 2010). Onveilig verkeersgedrag van diabetespatiënten hangt vooral samen met hypoglycemie (lage of sterk schommelende bloedsuikerspiegel) en dan met name bij de patiënten die zich van deze toestand niet bewust zijn. De behandelend arts zou vooral moeten onderzoeken of de patiënt zich in voldoende mate bewust is van een opkomende hypoglycemie en samen met de patiënt strategieën ontwikkelen om een hypoglycemie tijdens het rijden te voorkomen (Martensen, 2014).

In *Bijlage 3* wordt meer gedetailleerde informatie gegeven over prevalentie en invloed op risico van een aantal ouderdomsgerelateerde ziekten.

3.5. Gedragsproblemen oudere automobilisten

Analyse van ongevalgegevens geeft nadere informatie over de situaties en gedragingen waarmee oudere automobilisten problemen hebben. Aan de hand van Nederlandse ongevalldata stelde Davidse (2002) vast dat de

volgende ongevalstypen oververtegenwoordigd te zijn in de groep van 'schuldige' automobilisten van 75 jaar en ouder:

- kruispuntongevallen;
- geen voorrang/doorgang verlenen;
- slaap/ziekte;
- afslaan naar links;
- keren;
- in-/uitvoegen bij doorgaand verkeer;
- rijbaanwisseling op autosnelwegen.

Deze ongevalstypen/manoeuvres worden ook in de internationale literatuur aangemerkt als oververtegenwoordigd bij ouderen (onder andere Hakamies-Blomqvist, 2004; DaCoTa, 2012).

Ongevallen- en vragenlijstonderzoek (Davidse, 2002; 2004; 2007; DaCota, 2012; Dijksterhuis et al., 2012; Alonso et al., 2013) wijst uit dat oudere bestuurders gedragsproblemen kunnen hebben met:

- links afslaan op kruisingen;
- juiste rijbaan kiezen bij nadering van kruisingen (mede in verband met onduidelijke, slecht onderhouden of slecht zichtbare wegmarkering);
- invoegen op snelwegen;
- van rijbaan veranderen tijdens drukte op snelwegen;
- files op snelwegen;
- agressief rijgedrag van andere bestuurders;
- onduidelijke bebording/belijning.

Diverse ongevallen- en vragenlijststudies hebben uitgewezen dat ouderen vooral gedragsproblemen hebben met het links afslaan op kruispunten (DaCoTa, 2012; SWOV, 2015). Kruispunten zijn over het algemeen complexe verkeerssituaties, die worden gekarakteriseerd door tijdsdruk en de noodzaak om de aandacht te verdelen tussen verschillende deeltaken. Dit zijn taakvereisten waarmee ouderen relatief vaak moeite hebben. Hieraan kunnen allerlei sensorische, perceptuele, cognitieve en motorische functiestoornissen ten grondslag liggen, die zowel bij de normale veroudering horen als bij leeftijdgerelateerde aandoeningen (SWOV, 2015).

We merken op dat ook een deel van de gemiddelde bestuurderspopulatie gedragsproblemen heeft met deze situaties.

Aan de andere kant zijn er ook ongevallen waarbij oudere bestuurders (in verhouding) minder vaak 'schuldig' zijn. Dit zijn ongevallen die ontstaan zijn als gevolg van een gedragsfout, als gevolg van alcohol, als gevolg van externe oorzaken en als gevolg van het wisselen van rijbaan op een niet-autosnelweg (Davidse, 2002).

Davidse (2002) benoemt de ontwerpelementen van een infrastructuur die meer rekening houdt met functiebeperkingen van ouderen. Deze infrastructuur zou moeten voldoen aan meer voorspelbaarheid, duidelijkheid en zichtbaarheid. De infrastructuur moet de oudere verkeersdeelnemer meer tijd geven om iets waar te nemen, op basis daarvan beslissingen te nemen en vervolgens een manoeuvre uit te voeren. Dit kan volgens Davidse (2002) door:

- grote zichtafstanden;
- verkeers- en straatnaamborden die vanaf grotere afstand leesbaar zijn;

- vroegtijdige aankondiging van wijzigingen in de rijstrookconfiguratie;
- vroegtijdige en meermalige aankondiging van afritten;
- lange invoegstroken.

Ook noemt Davidse (2002) aanpassingen om meer duidelijke en overzichtelijke situaties te creëren, namelijk door:

- straten in een rechte hoek te laten kruisen;
- positieve asverspringing van tegenover elkaar gelegen linksafstroken;
- pijlmarkeringen en kanalisatiestrepen met de beoogde rijrichting;
- verkeerseilanden ten behoeve van gefaseerd oversteken.

Ten slotte moet de infrastructuur volgens Davidse (2002) prominenter aanwezig zijn door:

- goede verlichting (inclusief onderhoud);
- contrastrijke markering (inclusief onderhoud);
- benadrukken van de juiste rijrichting;
- bermpaaltjes.

3.6. Gedragscompensatie oudere automobilisten

De verslechtering van mentaal en fysiek functioneren die de leeftijd met zich meebrengt kan deels gecompenseerd worden door een aanpassing van het rijgedrag (Davidse, 2007; DaCoTa, 2012; Martensen, 2014). Indien bijvoorbeeld het gezichtsveld zich vernauwt kan daarvoor gecompenseerd worden door het hoofd meer te bewegen zodat je toch alles weer ziet. Maar als het gezichtsveld nauwer wordt en als ook het bewegen van het hoofd minder goed gaat, dan is er wel een beginnend probleem. Veel problemen beginnen pas als meerdere functies tegelijkertijd achteruitgaan.

Bij het nader omschrijven van het niveau van de gedragsaanpassing wordt vaak het onderscheid strategisch-tactisch-operationeel gehanteerd. Michon (1985) heeft de problemen die de automobilist als weggebruiker moet oplossen in drie taakniveaus ingedeeld: strategisch (planning), tactisch (manoeuvreren) en operationeel (controle). Op het strategische niveau worden beslissingen genomen over routekeuze, vervoerswijzekeuze en het tijdstip waarop de rit zal plaatsvinden. Op het tactische niveau worden beslissingen genomen over hoe om te gaan met de verkeerssituaties waarin men zich bevindt, zoals bochten en kruispunten, wanneer men kan inhalen of invoegen, en hoe obstakels ontweken kunnen worden. Op het operationele niveau worden beslissingen genomen die betrekking hebben op voertuigcontrole (dat wil zeggen sturen, remmen, schakelen). De drie niveaus zijn hiërarchisch in de zin dat het strategische niveau bepaalt wat er op tactisch niveau moet gebeuren, en de activiteiten die op het operationele niveau plaatsvinden zijn weer afhankelijk van de activiteiten die op tactisch niveau plaatsvinden. In die gevallen dat activiteiten op een lager niveau niet kunnen worden uitgevoerd, zal een beslissing op hoger niveau herroepen moeten worden. Als het bijvoorbeeld onmogelijk is om in te halen vanwege de drukte op de andere wegheeft (tactisch), dan kan het zijn dat men moet afzien van het (strategische) plan om de pont van kwart over vier te halen (Michon, 1989).

Op *het strategisch niveau* van de rijtaak kunnen oudere automobilisten (en ook ander weggebruikers) zich aanpassen, door bijvoorbeeld 'slim' te kiezen

wanneer en hoe ze rijden, en welk vervoermiddel ze kiezen. Onderzoek heeft uitgewezen dat oudere bestuurders meer dan bestuurders van middelbare leeftijd vermijden om in het donker te rijden, vooral als het ook nog regent. Ze vermijden ook om tijdens de spitsuren te rijden, en ook om moeilijk manoeuvres uit te voeren, zoals bijvoorbeeld achteruit inparkeren (Davidse, 2000; Henrikson et al., 2014; Baldock et al., 2006).

Op *tactisch niveau* kunnen ouderen (en ook andere weggebruikers) compenseren door minder snel te rijden. Daardoor hebben ze meer tijd om handelingen op operationeel niveau correct uit te voeren.

Er zijn verschillende mogelijke oorzaken te bedenken waardoor vooral ouderen goed in staat zijn om gebruik te maken van bovengenoemde compensatiemogelijkheden (Davidse, 2004). In de eerste plaats hebben ze vaak meer vrijheid in de keuze van reistijd en reisroute doordat ze niet meer gebonden zijn aan werktijden en het werkgerelateerde verkeer kunnen mijden. Uit diverse studies is gebleken dat ouderen vaker overdag en bij droge weersomstandigheden rijden.

In de tweede plaats hebben oudere automobilisten gemiddeld veel rijervaring. Wellicht geeft het hierbij verkregen verkeersinzicht hen de mogelijkheid om op tactisch niveau te anticiperen op mogelijke probleemsituaties. Ten derde hebben mensen minder behoefte aan spanning en sensatie naarmate ze ouder worden, en minder de neiging om taken uit te voeren die kunnen afleiden van de rijtaak, zoals het bedienen van radio of cd-speler, het voeren van telefoongesprekken en het piekeren over werk of relatie (Davidse, 2004).

De gedragsaanpassing van ouderen is echter niet altijd voldoende om het rijgedrag weer 'gemiddeld' veilig te maken. Hoewel ouderen door zelf-regulatie van hun verkeersgedrag een verhoogd risico proberen tegen te gaan, is er ook bij oudere bestuurders nog een tendens om de eigen rijvaardigheid te overschatten (TRACY Consortium, 2013b). Baldock et al. (2006) vonden dat het vermijdingsgedrag van oudere bestuurders zich tot specifieke situaties beperkt, namelijk situaties waarin een alternatief beschikbaar was. Oudere bestuurders bleken wel te volharden in het rijden in andere situaties, waarover ze zich ook onzeker voelden (zoals rijden op een hoofdverkeersweg, links afslaan), maar die niet altijd te voorkomen zijn. Een andere aanwijzing dat het aanpassingsgedrag niet geheel voldeed, was dat Baldock et al. (2006) geen verband vonden tussen de rijvaardigheid en de mate van strategische aanpassingen van het rijpatroon. Er werd dus niet gevonden dat mensen meer hun strategische gedrag aanpasten naarmate ze slechter in rijvaardigheid waren.

Ook Martensen (2014) wijst op specifieke verkeerssituaties waarin bepaalde groepen oudere automobilisten onvoldoende (kunnen) compenseren. Oudere automobilisten met een beperkt perifeer zicht en verslappende oogspieren zouden ter compensatie juist meer hun hoofd moeten draaien en bewegen, maar dit is op hogere leeftijd minder goed mogelijk (Martensen, 2014). Bovendien hebben oudere autobestuurders door hun verminderde nekrotatie problemen om te controleren of er naderend verkeer van de zijkant of schuin achter is. Oversteken, invoegen van de zijkant, veranderen van rijvak, links afslaan, draaien en achteruitrijden zijn daarom manoeuvres waarin oudere weggebruikers door hun verminderde (motorische) flexibiliteit makkelijker fouten kunnen maken (Martensen, 2014).

Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt kunnen we concluderen dat de grootste behoefte aan ondersteuning van oudere automobilisten voortkomt uit de volgende verkeersproblemen (en de zwakke punten van de oudere mens die daar debet aan zijn; Davidse, 2004):

- moeite om te beoordelen of medeweggebruikers in beweging zijn en hoe snel zij een kruispunt naderen (waarnemen van beweging);
- over het hoofd zien van medeweggebruikers bij invoegen en rijstrookwisselingen (perifeer zicht en flexibiliteit van nek en romp);
- over het hoofd zien van verkeersborden en verkeerslichten (selectieve aandacht);
- sterke toename van de reactietijd naarmate de verkeerssituatie complexer wordt, met suboptimale beslissingen als gevolg (snelheid van informatieverwerking en besluitvorming, prestatie onder tijdsdruk).

Omdat de gedragsaanpassing van oudere automobilisten niet altijd goed genoeg is, zullen er aanvullende maatregelen op terrein van wegen, voertuigen en educatie nodig zijn om risicoverhoging door functievermindering en lichamelijke kwetsbaarheid tegen te gaan. Via een 'seniorenproof' wegontwerp kunnen problematische wegsituaties voor ouderen vereenvoudigd worden, doordat ze beter zichtbaar of gemarkeerd zijn, doordat ze meer tijd geven om de verkeersopgave juist op te lossen en doordat ze de mogelijkheid geven om complexe taken op te delen in eenvoudiger deeltaken (zie CROW, 2011; Davidse, 2002; Blijf Veilig Mobiel, 2012).

Stoppen met autorijden

De meest verregaande vorm van gedragsaanpassing bij oudere automobilisten is het feitelijk stoppen met autorijden. Vaak plannen ouderen onvoldoende voor de omstandigheid dat ze op termijn moeten stoppen met autorijden (TRACY Consortium, 2013a; 2013b). Automobilisten die merken dat het autorijden hen minder goed afgaat zullen sneller tot deze veilige gedragskeuze komen wanneer ze ook het idee hebben dat er een praktisch, uitvoerbaar vervoersalternatief is voor autoverplaatsingen.

Europees onderzoek wijst uit dat ouderen die stoppen met autorijden hun verplaatsingen slechts zeer beperkt vervangen door verplaatsingen met een andere vervoerswijze. Het stoppen met autorijden leidt dus vaak tot een verminderde mobiliteit. Vooral ouderen die voor dat ze stopten met rijden al andere vervoermiddelen gebruikten, kunnen hun mobiliteitsbehoeftes nog opvangen (GOAL Consortium, 2013a). Stoppen met autorijden zonder dat er een goed vervoersalternatief is kan leiden tot ongewenste gevolgen: sociaal isolement, verlies van identiteit en onafhankelijkheid, en gezondheidsverslechtering (DaCota, 2012; RoSPA, 2010; TRACY Consortium 2013a; 2013b).

Ook binnen het Europese onderzoeksproject TRACY wordt gewezen op het belang van praktische kennis over alternatieve vervoerswijzen voor oudere automobilisten (TRACY Consortium, 2013a):

“Transition to other modes from car use is the most important transition. There is a big group of people, most of them are car users, entering the old age group who have never travelled in an experienced and regular way by public transport (...). Research shows that many of them never consider other transport modes.” (TRACY Consortium, 2013a; p. 49).

In dat kader wordt aanbevolen oudere automobilisten via educatie/training voor te bereiden op of leren omgaan met het reizen met alternatieve vervoerswijzen (TRACY Consortium, 2013a):

“There is need for training for people who have to give up driving. Since many older people have travelled by car for most of their lives or at least a long period of time, they know little about other modes of transport that may be available. Since car drivers in most areas is among the biggest group of travellers, this group of possible “newcomers” to other modes may also be big. To provide good information about transport alternatives and how to use them becomes very important for these people who have to cease driving for different reasons: This group should be treated as a selected target group for travel training courses. For most members of this group a shift to public transport is the closest alternative.” (TRACY Consortium, 2013; p. 49).

3.7. Gedragscompensatie en ITS/ADAS

Indien oudere automobilisten meer moeite hebben met specifieke verkeerssituaties, kunnen intelligente transportsystemen (ITS) zoals rijtaakondersteunende systemen (ADAS) ondersteuning bieden. Deze bieden in feite gedragscompensatie vanuit de techniek.

Voertuigtechnologie kan bijdragen om verhoogd risico door functievermindering tegen te gaan (Davidse, 2004; 2007; SWOV, 2010b). Langere reactietijden kunnen bijvoorbeeld gecompenseerd worden door ADAS-systemen die waarschuwingen geven en die ook verschillende signalen gebruiken om de ernst van de waarschuwing te benadrukken (Alonso et al., 2013). Specifieke trainingen kunnen ouderen helpen om hun rijvaardigheid te verhogen, en om beter om te gaan met specifieke rijtaakondersteunende veiligheidssystemen in de auto. Ook een meer op ouderen toegesneden algemeen ontwerp van auto's (zithoogte, rondom zicht, aangepaste instellingen van het gordelsysteem) kan helpen om het gebruiksgemak te verhogen en risico te verminderen (Johanssen & Müller, 2013). De richtlijnen voor het ontwerp van ADAS-bedieningspanelen, die specifiek relevant zijn voor oudere gebruikers, zijn ook samengevat in SWOV (2010b).

Davidse (2004) onderzocht of de toenmalige ITS-systemen in staat waren om in deze ondersteuning voor oudere automobilisten te voorzien. De belangrijkste conclusie van Davidse (2004) was dat, hoewel er systemen bestaan die ondersteuning lijken te bieden voor de zwakke punten van de oudere mens, veel van deze systemen nog in ontwikkeling zijn. Zij concludeerde dat er ook nog te weinig onderzoek was gedaan naar de acceptatie en gedragseffecten van deze systemen om te kunnen stellen dat ze, als ze op de markt komen, ook daadwerkelijk gebruikt zullen worden en vervolgens daadwerkelijk tot een verbetering van de veiligheid van de oudere automobilist zullen leiden. Een verdere ontwikkeling van ITS-toepassingen die gericht zijn op een verbetering van de veiligheid van de oudere automobilist, is derhalve nodig.

Een tweede belangrijke conclusie was dat (reeds) ontwikkelde ITS-toepassingen niet alleen moeten worden getest door jonge, maar ook door oudere automobilisten. Oudere automobilisten hebben aanzienlijk meer problemen met het uitvoeren van telematicataken, waardoor het van essentieel belang is dat evaluaties van de veiligheid en bruikbaarheid van systemen uitgaan van de oudere automobilist. Als oudere automobilisten in staat zijn een taak veilig en zonder veel moeite uit te voeren, dan zullen andere automobilisten dat ook kunnen (Davidse, 2004).

Tien jaar na de studie van Davidse is opnieuw aandacht besteed aan rijtaak-ondersteunende systemen in het Europese GOAL-project. Het GOAL-project ('growing older, staying mobile') bestudeert veilige mobiliteit bij ouderen in Europa. Ondanks een tijdsverschil van tien jaar komen de conclusies van de GOAL-onderzoekers over het nut van rijtaakondersteunende systemen nauw overeen met die van Davidse: rijtaakondersteunende systemen zijn onvoldoende toegesneden op beperkingen van ouderen (Alonso et al., 2013; *Bijlage 4*).

De veiligheidsverhogende werking van rijtaakondersteunende systemen voor ouderen moet dus niet overschat worden. De auto-industrie ontwikkelt ADAS-systemen voor een gemiddelde volwassen bestuurder. De industrie is zich wel bewust van de groeiende groep senioren, maar zet zich nog onvoldoende in om ADAS-systemen te ontwikkelen die tegemoetkomen aan de specifieke beperkingen van oudere bestuurders (Davidse, 2004; Alonso et al., 2013; zie ook *Bijlage 4*). De huidige ADAS-systemen bemoeilijken soms eerder de rijtaak voor ouderen in plaats van deze te vereenvoudigen.

3.8. Gedragsproblemen bij oudere fietsers

Ook bij ongevallen met oudere fietsers kan functievermindering een rol spelen. Door hun fysieke gesteldheid maken ouderen meer kans op een ongeval. Evenals bij oudere automobilisten kunnen verminderd zicht, gehoor en reactiesnelheid leiden tot een grotere kans op een ongeval (Berveling & Derriks, 2012). Doordat ze minder goed zien bij duisternis en minder oog hebben voor contrastverschillen, is de kans wat groter dat ouderen met de fiets wiel tegen een trottoirband rijden. Afname van het gehoor leidt tot het minder snel opmerken van verkeer in de omgeving. Een mindere reactiesnelheid zorgt ervoor dat de oudere fietser trager reageert in complexe verkeerssituaties.

Daarnaast is een aantal problemen ook specifiek voor fietsers (Berveling & Derriks, 2012). De fiets is een evenwichtsvoertuig. Bij lage snelheden zullen (oudere) fietsers meer gaan slingeren, waardoor de kans op vallen groter wordt. Vooral bij opstappen en afstappen kan dat een probleem zijn. Voor oudere fietsers wordt de nekdraaiing lastiger; vaak draait de schouder wat mee, waardoor een stuurbeweging in de kijkrichting kan ontstaan. Door hun verminderde spierkracht kunnen ouderen eerder vallen en schokbewegingen minder snel compenseren (Berveling & Derriks, 2012).

Bij het merendeel van de 55-plussers die jaarlijks op een SEH-afdeling in Nederland behandeld worden vanwege een fietsongeval (14.000 van de circa 18.000) betreft het een *enkelvoudig fietsongeval*, waarbij niet is gebotst tegen een andere weggebruiker (SWOV, 2013b). Belangrijke oorzaken van enkelvoudige ongevallen bij ouderen zijn: vallen bij het op- en afstappen en schrikken van andere verkeersdeelnemers. In circa 9% van deze enkelvoudige ongevallen botst de fietser tegen een object, bijvoorbeeld een stoeprand (2%) of paaltje (2%; SWOV, 2013b).

De veiligheidsproblemen voor fietsers, en in het bijzonder ook voor oudere fietsers, verschillen per regio en wegbeheerder. Waar in Amsterdam de drukte op het fietspad en gebruik door verschillende tweewielers (zoals snorfietzen) aandacht behoeft, spelen in de provincie Zeeland de snelheidsverschillen tussen racefietsers en andere gebruikers van het fietspad

(Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). Zoals we verderop aangeven zijn het vooral oudere fietsers die problemen ervaren met grotere drukte en met snelheidsverschillen.

Davidse et al. (2014) voerden een diepteonderzoek uit naar ongevalsfactoren bij oudere fietsers (groep 50+). Bij een dieptestudie verzamelt een multidisciplinair onderzoeksteam gedetailleerde informatie over alle aspecten van een ongeval: de ongevalslocatie, de betrokken verkeersdeelnemers, hun voertuigen, voertuigmanoeuvres, kenmerken van weg en fysieke omgeving, en het letsel dat de betrokkenen hebben opgelopen. Die informatie wordt vervolgens gebruikt om te reconstrueren hoe het ongeval is ontstaan en welke factoren daar een rol bij hebben gespeeld (Davidse et al., 2014).

De studie richtte zich op fietsongevallen waarbij de fietsende 50-plusser zodanig letsel heeft opgelopen dat hij met een ambulance naar het ziekenhuis werd vervoerd na een enkelvoudig ongeval (met of zonder obstakel) of een botsing met een langzame verkeersdeelnemer. De ongevallen waarbij de 50-plussers betrokken waren, zijn grofweg in te delen in drie typen: valongevallen, obstakelongevallen en fiets-(snor)fietsongevallen. Bij een derde van de ongevallen was een fietsende 50-plusser tegen een andere langzame verkeersdeelnemer gebotst (13 ongevallen). De tegenpartij was in tien gevallen een fietser en in drie gevallen een snorfietser. Bij de andere ongevallen was de fietsende 50-plusser gevallen (13 ongevallen) of tegen een obstakel gebotst (14 ongevallen). Een specifiek probleem voor de oudste groep fietsers, 75-plussers, was het afstappen van de fiets bij vaart minderen of stilstand. Het niet goed kunnen afstappen leidde tot een valpartij. In *Bijlage 5* is meer gedetailleerde informatie opgenomen over de uitkomsten van dit diepteonderzoek onder oudere fietsers.

Op basis van een vragenlijstonderzoek onder fietsers die op de SEH werden behandeld voor een fietsongeval, vonden Kruijer et al. (2013) dat oudere fietsers (65+) vaker dan gemiddeld een ongeval hadden bij het op- en afstappen en minder vaak tijdens het fietsen. Uit de open antwoorden bleek dat bij opstappen regelmatig geen grip werd gevonden op de trapper, dat men met de voet bleef haken achter een stang/zadel of dat men plotseling weer moest stoppen. Bij afstappen worden problemen genoemd zoals: 'het plotseling moeten stoppen', 'met voet ergens aan vast blijven zitten/ergens achter haken' en 'met jas aan zadel blijven haken'.

In een studie naar ongevallen van oudere fietsers in Amsterdam stelde Overboom (2014) vast dat 65-74-jarigen en 75-plussers bijna vier keer zo vaak als 45-59-jarigen worden opgenomen in het ziekenhuis, na een ongeval met de fiets in Amsterdam. Deels is deze toename het gevolg van nieuw ziekenhuisbeleid, waarbij lichtgewonden ook worden opgenomen. De meeste ongevallen waarbij oudere fietsers in Amsterdam betrokken zijn betreffen botsingen met personenauto's, stoepranden en uitstekende stenen/tegels. De oorzaken van dit soort botsingen/ongevallen zijn: hoge snelheden van personenauto's, en de slechte waarneembaarheid van obstakels. Deze oorzaken staan ook in verband met de fysieke beperkingen en het vertraagde reactievermogen van de oudere fietsers.

Overboom (2014) legt ook de relaties tussen verkeersdrukke en de beperkingen van de fietsinfrastructuur en die van de ouderen. Door de algemene verkeersdrukke in Amsterdam moeten oudere fietsers relatief veel

informatie verwerken. Doordat de fietsinfrastructuur niet goed is toegesneden op ouderen, is veelal ook de tijd om op situaties te reageren beperkt. In de algemene drukte kan juist ook onverwachte gedrag van andere fietsers ouderen doen schrikken waardoor ze soms uit balans of uit koers raken (Overboom, 2014). Snelheidsverschillen tussen fietsers onderling en tussen fietsers en snorfietsers leiden tot veel inhaalbewegingen; 20% van de 60-plussers heeft via de enquête aangegeven moeite te hebben met ingehaald worden (Overboom, 2014).

3.9. Gedragscompensatie oudere fietsers

Wat doen of kunnen oudere fietsers doen om ervoor te zorgen dat hun beperkingen niet leiden tot onveiligheid tijdens het fietsen?

In een onderzoek bij oudere fietsers in Amsterdam vond Overboom (2014) verschillende manieren van gedragsaanpassing. Oudere fietsers proberen beperkingen op operationeel niveau te compenseren via maatregelen op tactisch niveau, zoals afstappen op lastige punten en te voet verder gaan of hun herkenbaarheid vergroten met een opvallend hesje. Ook strategische maatregelen worden genomen, zoals het rijden langs andere routes of verplaatsen met het openbaar vervoer om niet in de drukte te hoeven fietsen (Overboom, 2014).

Wanneer ouderen hun fietstaak aanpassen bij het passeren van lastige punten, kan er echter ook sprake zijn van overcompensatie, waardoor juist andere onveilige situaties ontstaan. Het komt voor dat andere verkeersdeelnemers niet goed anticiperen op het compenserend gedrag van oudere fietsers (Overboom, 2014).

Goldenbeld et al. (2010) onderzochten via een vragenlijststudie hoe Nederlandse fietsers compenseren voor het gebruik van media-apparatuur tijdens het fietsen. Iets meer dan zes op de tien fietsers die tijdens het fietsen apparatuur gebruiken, beweerde het fietsgedrag ook (in enige mate) aan te passen. Als compenserend gedrag voor het gevaar van apparatuurgebruik noemden fietsers in de leeftijd van 12-34 jaar vooral dat ze beter opletten (driekwart). Oudere fietsers (50-65) die apparatuur gebruikten tijdens het fietsen noemden ook vaak de fietshelm als compenserende, persoonlijke maatregel (bijna de helft). Een belangrijke vorm van compensatie is uiteraard: geen apparatuur gebruiken apparatuur in meer complexe, riskante verkeerssituaties; 50+-fietsers meldden deze vorm van compensatie twee tot drie keer zo vaak als fietsers jonger dan 35 jaar.

Met de populariteit van de elektrische fiets groeit ook het aantal ouderen dat hiervan gebruikmaakt. Dat roept vragen op over hoe veilig elektrisch fietsen is voor fietsers in het algemeen en voor oudere fietsers. Uit een case-controlstudie blijkt dat fietsers op een elektrische fiets een grotere kans hebben om bij een ongeval betrokken te raken dan fietsers op een 'gewone' fiets (Schepers et al., 2014). Belangrijke vragen zijn of ouderen de speciale eigenschappen van de elektrische fiets goed inschatten, of deze het fietsen moeilijker maken en zo ja, of ouderen hun gedrag daarop in voldoende mate aanpassen.

Een eerste onderzoek in Nederland naar hoe ouderen (65+) hun gedrag aanpassen op de elektrische fiets werd uitgevoerd door De Groot-Mesken & Commandeur (2014). Zij keken in hun onderzoek naar:

1. statusonderkenning: hoe goed vinden ouderen (65+) dat ze kunnen fietsen en hoe goed zijn ze in werkelijkheid?
2. risico-onderkenning: hoe onveilig vinden ouderen (65+), in vergelijking met een jongere groep, het fietsen op een elektrische fiets?
3. kalibratie: wordt het gedrag aangepast bij toenemende taakmoeilijkheid?

De onderzoekers vonden dat de 65-plussers in vergelijking met de jongere leeftijdsgroep (30-45 jaar), hun risicomijdende vaardigheden als beter inschatten en ook daadwerkelijk een lagere fietssnelheid kiezen. De snelheidsreductie bij complexere situaties wijkt echter, absoluut gezien, niet af van die van jongere fietsers. Er zijn verschillende verklaringen mogelijk voor het feit dat fietsers het fietsen op een elektrische fiets als iets onveiliger en iets onzekerder ervaren dan op een gewone fiets. Dit kan komen doordat de snelheid op de elektrische fiets doorgaans hoger is en doordat men minder gewend is aan het fietsen op een elektrische fiets.

Oudere en jongere fietsers passen in complexe situaties sterker hun snelheid aan op de elektrische fiets dan op de gewone fiets. Ze nemen zowel absoluut (in km/uur) als relatief (%) meer snelheid terug in complexe situaties. De absolute snelheid ligt dan echter nog steeds hoger op de elektrische fiets dan op de gewone fiets. De vraag is of dit niet te hoog is en of het hogere risico in complexere situaties wel voldoende wordt gecompenseerd.

3.10. Shared Space en oudere fietsers/voetgangers

Het meeste onderzoek naar ouderen in het verkeer richt zich op de wisselwerking tussen ouderen en 'traditionele' infrastructuur. Een wat afwijkend type infrastructuur is de zogenaamde Shared Space. Een belangrijke vraag is of het Shared Space-concept gunstig of ongunstig is voor de oudere verkeersdeelnemers – en dan vooral fietsers en voetgangers – en hoe die wisselwerking is.

Shared Space gaat uit van het standpunt dat verblijfsgebieden 'gedeelde ruimtes' zijn van verblijvende mensen en wegverkeer (Monderman, 2004). Het verkeer is er te gast en de inrichting moet duidelijk maken dat het gebied primair bedoeld is om te verblijven. De Shared Space-visie heeft betrekking op de vorming en vormgeving van verblijfsgebieden (in feite alleen de erftoegangswegen). Soms wordt het concept ook op andere wegtypen toegepast.

Een volgens Shared Space ingerichte ruimte vraagt om meer bewustzijn van de gebruiker over de beschikbare ruimte, de te kiezen richting en de aanwezige medegebruikers (Bekenkamp & Lindeloof, 2014). Hieraan koppelt de gebruiker een verhoogd waargenomen risico. Om dit te compenseren neemt de gebruiker zelf minder risico bij het doorkruisen van de ruimte. Deze theorie, de Constant Risico Theorie, is een belangrijke pijler van de Shared Space-gedachte (Bekenkamp & Lindeloof, 2014).

Belevingsonderzoek naar Shared Space-locaties in Drachten, Haren, Köniz en Bohmte leverde de volgende resultaten (Lutz & Foorhuis, 2012).

Alle geënquêteerde gebruikers waardeerden de nieuwe vormgeving en ervaren de locaties als aangenaam verblijfsgebied. Ook de sociale veiligheid werd beter ingeschat. De verkeersveiligheid werd echter slechter ingeschat dan daarvoor. Vaak waren het vooral ouderen, voetgangers en fietsers die rapporteerden zich in de nieuwe situatie onveilig te voelen dan voorheen.

Ook Bekenkamp & Lindeloof (2014) rapporteren dat omwonenden en gebruikers de Shared Space-inrichting als prettiger en mooier ervaren, maar ook als onveilig.

Het concept Shared Space kan voor oudere weggebruikers, fietsers en voetgangers, problemen geven. Het concept Shared Space gaat uit van het reageren op elkaar, maar juist het interactie- en reactievermogen neemt af bij ouderen. Ook heeft een deel van de groep ouderen een visuele beperking en hebben deze juist daarom behoefte aan meer visuele geleiding. Dat is een onderwerp dat meer aandacht verdient, omdat de groep ouderen in de toekomst groter wordt. Een gewenste oplossingsrichting is bijvoorbeeld dat ouderen zelf ook meer betrokken worden bij ontwerpprocessen voor de openbare ruimte (Kenniscentrum Shared Space & NHL, 2013).

VISIO, een Nederlandse organisatie voor blinden en slechtzienden heeft samen met de Rijksuniversiteit Groningen, een onderzoek uitgevoerd naar eventuele knelpunten voor deze groep mensen in Shared Space- verblijfsgebieden (vermeld in Lutz & Foorthuis, 2012). De knelpunten voor blinden en slechtzienden in Shared Space-verblijfsgebieden zijn bijvoorbeeld:

- Er zijn (bijna) nergens stoepranden, de rijbaan en de stoep zijn bijna nergens helemaal van elkaar gescheiden, of de scheiding is voor blinden en slechtzienden niet goed waar te nemen.
- Er zijn geen verkeerslichten.
- Er zijn (bijna) geen duidelijk gemarkeerde oversteekplaatsen (zebrapaden).
- Men kan onverwacht her en der geparkeerde auto's tegenkomen, omdat er geen parkeerverbod is.
- Geleidelijnen ontbreken op veel plaatsen, en andere gidslijnen zijn niet of slecht bruikbaar.
- Waar wél geleidelijnen, gidslijnen of doorgaande looproutes zijn, kan men obstakels tegenkomen (uitstallingen, terrasjes, geparkeerde auto's of fietsen).

We concluderen dat er geen bewijs is dat dat het Shared Space-concept het objectieve risico voor oudere weggebruikers of weggebruikers met een (visuele) beperking verhoogt. Maar voor ouderen, en vooral ouderen met een visuele of motorische beperking kan (een drukke) Shared Space wel problematisch zijn in termen van comfort en subjectieve veiligheid. Deze groep ouderen zal naar verwachting geneigd zijn een drukke Shared Space-omgeving te mijden en in die zin een beperking in hun mobiliteit ondervinden.

3.11. Bevindingen op een rij

1. Verkeersdeelname is een continuïteit die aandacht, waarneming, selectie en verwerking van informatie, beslissen, en handelen vergt. Met het ouder worden vindt onvermijdelijk een verslechtering plaats van

functies als zien, horen, cognitieve verwerking van informatie, snelheid van reageren, en precisie en kracht van motorisch handelen.

2. Een geleidelijke achteruitgang van een enkele functie kan door automobilisten veelal goed gecompenseerd worden en brengt vaak geen verhoogd risico met zich mee.
3. Naast geleidelijke functievermindering als gevolg van ouder worden kan functievermindering ook versnellen of verergeren door een (chronische) ziekte. Bovendien kan het probleem spelen dat meerdere functies tegelijkertijd achteruitgaan.
4. Mede door de vergrijzing is de prevalentie van de meeste ziekten in het afgelopen decennium gestegen en die stijging zet in de komende jaren waarschijnlijk door. Vroegopsporing van ziekten en een betere medische behandeling maken het mogelijk dat mensen langer met ziekte leven.
5. Van een aantal aandoeningen is bekend dat zij gepaard gaan met een verhoogd verkeersrisico en dat zij tussen het 70e en 80e levensjaar vaak voorkomen of juist dan erg toenemen. Het betreft ziekten zoals: dementie, gevoeligheid voor verblinding, UFOV, hartfalen, beroerten. Het risico is over de tijd heen niet onveranderlijk. Diabetes was in het verleden wel een risicofactor, maar is door de toepassing van betere medicijnen in recente jaren waarschijnlijk geen risicoverhogende factor meer.
6. Trends laten zien dat er steeds meer chronisch zieken zijn, die langer leven, zich vaak gezond voelen, lang niet altijd beperkingen hebben en vaak maatschappelijk meedoen. Dit betekent dat er een enorme variëteit is binnen de grote groep chronisch zieken. Een medische diagnose lijkt steeds minder van belang voor gezondheid en participatie. Het vermogen om zich aan te passen en de eigen regie te voeren wordt belangrijker. De meeste mensen met een chronische ziekte houden liefst zelf de regie over hun ziekte en zorg.
7. De geleidelijke functievermindering van het ouder worden wat betreft zicht, gehoor, reactievermogen, lichamelijke coördinatie verschilt erg tussen ouderen onderling en kan in zekere mate gecompenseerd worden door aanpassing van het rijgedrag. De verslechtering van mentaal en fysiek functioneren die de leeftijd met zich mee brengt kan deels door een aanpassing van het rijgedrag gecompenseerd worden. Het kan dan gaan om een gedragsaanpassing op strategisch, tactisch, of operationeel niveau.
8. Er wordt veel meer onderzoek gedaan naar de veiligheid van oudere automobilisten dan naar de veiligheid van oudere fietsers. Sinds 2011 werkt een groep fietsdeskundigen aan een Nationale Onderzoeksagenda Fiets waarbinnen de groeiende behoefte aan kennis over fietsveiligheid gestalte krijgt.
9. Oudere automobilisten hebben meer moeite met complexe verkeerssituaties waarin veel informatie tegelijk op hen afkomt, zoals links afslaan op kruispunten, invoegen op autosnelwegen, rijbaan wisselen op auto-snelwegen, en reageren op filevorming.

10. Terwijl functievermindering bij oudere automobilisten deels gecompenseerd kan worden door rijtaakondersteunende systemen, is minder bekend over de mogelijkheden voor technische rijondersteuning voor fietsers.
11. Een specifiek veiligheidsprobleem voor fietsers van 75+ is het van de fiets vallen nadat men uit balans is geraakt. Verminderde coördinatie en spierkracht, een hellend wegvlak, evenwichtspunt en gewicht van de fiets spelen hierbij een rol. In de toekomst kan het zwaardere gewicht van elektrische fietsen dit probleem verergeren.
12. Met de populariteit van de elektrische fiets groeit ook het aantal ouderen dat hiervan gebruikmaakt. Naar verwachting zijn er in 2020 2 miljoen elektrische fietsers in Nederland, waarvan een groot deel oudere fietsers. Dit nieuwe vervoermiddel brengt ook nieuwe problemen met zich mee. Er is nog onvoldoende bekend of ouderen de speciale eigenschappen van de elektrische fiets (snelheid, gewicht) goed inschatten, of deze het fietsen moeilijker maken en zo ja, of ouderen hun gedrag daarop in voldoende mate aanpassen.
13. Er is geen bewijs dat een Shared Space-inrichting het risico voor oudere fietsers en voetgangers verhoogt. Wel zijn er aanwijzingen dat ouderen met een visuele of andere beperking Shared Space-ruimten als erg onprettig en oncomfortabel ervaren, wat kan leiden tot vermijdingsgedrag en tot beperkte mobiliteit.

4. Effecten vergrijzing op de mobiliteit en verkeersveiligheid

4.1. Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de literatuur over de effecten van vergrijzing op de mobiliteit. *Tabel 4.1* toont de kernpublicaties over deze vraag.

Auteurs en jaar publicatie	Land	Titel
Alonso et al. (2013)	Europees	<i>Older people and driving needs</i>
Van Beek et al. (2011)	Nederland	<i>Senior Cosmopoliet of Modern Traditioneel: Keep moving. Het mobiliteitsgedrag van toekomstige ouderen in drie scenario's</i>
CBS (2010; 2012; 2014)	Nederland	Verschillende publicaties
CONSOL Consortium 2012, 2013a; b)	Europa	Verschillende rapporten/Deliverables
Van Dam et al. (2013)	Nederland	<i>Vergrijzing en ruimte. Gevolgen voor de woningmarkt, vrijetijdsbesteding, mobiliteit en regionale economie.</i>
Van Dam & Hilbers (2013)	Nederland	<i>Vergrijzing, verplaatsingsgedrag en mobiliteit.</i>
Friso & De Kruijf 2010	Nederland	<i>Vergrijzing en mobiliteit. Hoe gedraagt de toekomstige oudere zich in het verkeer?</i>
GOAL Consortium (2012; 2013a; b)	Europees	Verschillende rapporten en Deliverables
Harms et al. (2010)	Nederland	<i>Krimp en Mobiliteit. Gevolgen van demografische veranderingen voor mobiliteit</i>
Harms et al. (2011)	Nederland	<i>Blik op de personenmobiliteit.</i>
Haustein (2012)	Europees	<i>Mobility Behaviour of the Elderly: an attitude based segmentation approach for a heterogeneous target group.</i>
Haustein & Siren (2015)	Europees	<i>Older People's Mobility: Segments, Factors, Trends,</i>
Hoogendoorn & Harms (2014)	Nederland	<i>Rijtaak en doorstromingsproblematiek.</i>
Jorritsma & Olde Kalter (2008)	Nederland	<i>Grijs op reis Over de mobiliteit van ouderen</i>
Immers et al. (2014)	Nederland	<i>Tuning highways for future use: the role of the elderly driver.</i>
KiM (2013; 2014)	Nederland	<i>Mobiliteitsbalans 2013 , Mobiliteitsbeeld 2014</i>
TRACY Consortium (2012a; b; 2013a; b)	Europees	Verschillende rapporten en Deliverables

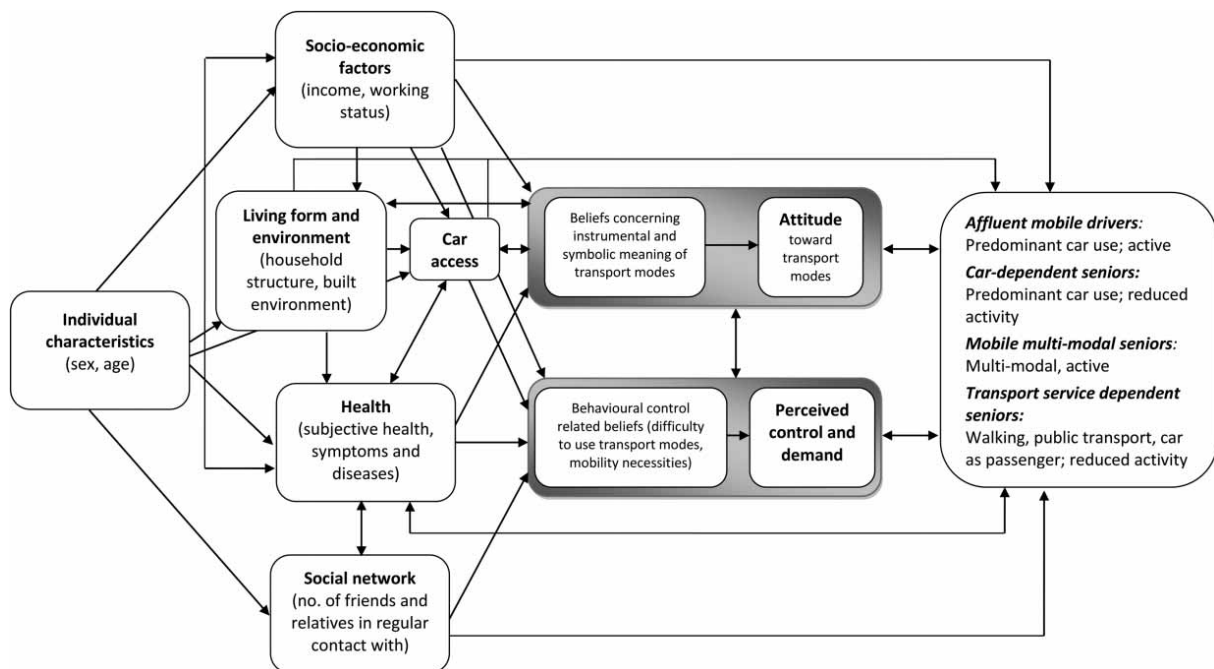
Tabel 4.1. Overzicht van literatuur over vergrijzing en mobiliteit.

In volgende paragrafen wordt aandacht besteed aan theoretische modellen over verplaatsingsgedrag van ouderen (4.2), individuele verschillen tussen ouderen (4.3), mobiliteit in Nederland naar leeftijd (4.4), effecten van

vergrijzing op totale mobiliteit (4.5), vergrijzing in relatie tot regionale mobiliteit (4.6), vergrijzing en doorstroming (4.7), vergrijzing in relatie tot fietsmobiliteit (4.8) en ten slotte de verwachte gevolgen van een vergrijzde mobiliteit voor verkeersveiligheid (4.9). Paragraaf 4.10 rondt het hoofdstuk af met de belangrijkste bevindingen op een rij.

4.2. Mobiliteit van ouderen: theoretische modellen

Haustein & Siren hebben een theoretisch model opgesteld over de factoren die van invloed zijn op het mobiliteitsgedrag van ouderen. Voor het ontwikkelen van hun model hebben ze gekeken naar verschillende studies met een doelgroepsegmentatiebenadering van ouderen en hun reisgedrag. Afbeelding 4.1 toont het ontwikkelde model.



Afbeelding 4.1. Een theoretisch model van mobiliteitspatronen van ouderen, die zijn onderscheiden naar vier 'profielen' (overgenomen uit Haustein & Siren, 2015).

Volgens het theoretische model worden mobiliteitspatronen vooral bepaald door (fysieke en subjectieve) gezondheid, sociaaleconomische factoren, beschikking over auto, en de grootte van het sociale netwerk. Deze bepalende factoren hangen samen met leeftijd en geslacht. Een oudere vrouw heeft bijvoorbeeld een grotere kans om beperkingen te ondervinden wat betreft gezondheid, inkomen, en autobeschikbaarheid dan een relatief jonge man.

Volgens Europees onderzoek naar mobiliteit van ouderen, CONSOL, is de perceptie van gezondheid minstens zo belangrijk als de fysieke gezondheid in het bepalen van de mobiliteit (CONSOL Consortium, 2013b):

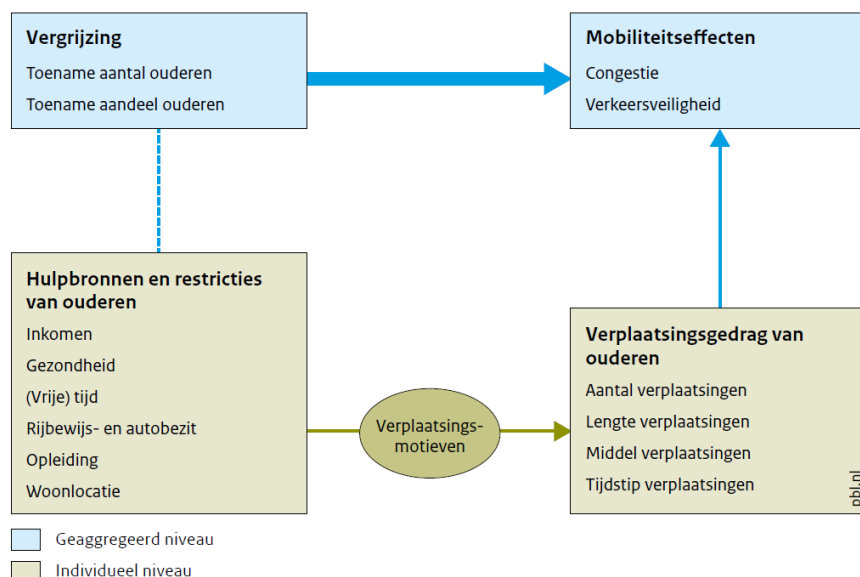
“Self-perception of health dominates other factors. Meaning that if a person reports having impairments, but rates his or her health as good, this person still shows a high level of mobility regardless of the impairment.” (CONSOL Consortium, 2013b)

De fysieke omgeving heeft een wederkerige relatie met attitudes jegens vervoer (Haustein & Siren, 2015). Mensen die in meer afgelegen gebieden wonen zullen positiever staan tegenover autogebruik dan mensen in meer centraal gelegen gebieden met alternatieve vervoersmogelijkheden. Deels is dit ook een effect van zelfselectie: het gebied waarin men gaat wonen wordt mede gekozen op basis van vervoerspreferenties. Attitudes jegens vervoer, waargenomen controle over en vraag naar vervoer en ook persoonlijke gezondheid kunnen zowel oorzaak als gevolg zijn van specifieke mobiliteitspatronen. Een positieve houding tegenover fietsen leidt tot meer fietsen, en meer fietsen leidt tot een positieve attitude, tot een grotere waargenomen gedragscontrole met betrekking tot fietsen, en tot een positief gezondheidseffect. Daartegenover kunnen gezondheidsbeperkingen leiden tot minder positieve meningen wat betreft fietsen en controle over fietsen, en dus tot minder fietsen (Haustein & Siren, 2015).

Autobeschikbaarheid vergroot vervoersmogelijkheden en bevredigt vervoersbehoeften, maar eenzijdig autogebruik ten koste van andere vervoerswijzen is op langere termijn minder gunstig voor functionaliteit en gezondheid (Haustein & Siren, 2015). Mensen in het profiel 'gefortuneerde mobiele verkeersdeelnemers' (Afbeelding 4.1) kunnen zich ontwikkelen tot 'autoafhankelijke senioren' met een afnemende gezondheid. Een andere overgang is dat mobiele senioren die zich verplaatsen met meerdere vervoerswijzen ('multi-modal seniors') zich op den duur ontwikkelen tot ovafhankelijke senioren. Overgangen van minder actief naar meer actief en van minder naar meer autogebruik zijn minder waarschijnlijk met toenemend leeftijd (Haustein & Siren, 2015).

Van Dam et al. (2013) vatten de gevolgen van vergrijzing samen in het onderstaande model (Afbeelding 4.2).

Gevolgen van vergrijzing voor mobiliteit



Afbeelding 4.2. Een model van de gevolgen van de vergrijzing voor de mobiliteit (overgenomen uit Van Dam et al., 2013).

De vergrijzing heeft gevolgen voor de mobiliteit. Doordat ouderen stoppen met werken, verandert hun dagelijks activiteitenpatroon en wijzigt ook hun reisgedrag. Zij verplaatsen zich met andere motieven en doelen – minder woon-werkverplaatsingen en meer vrijetijdsverplaatsingen – op andere tijdstippen, over andere afstanden en via andere vervoermiddelen dan voorheen. Een groot aantal ouderen (de babyboomgeneratie) maakt deze overgang in de komende jaren al mee. De vergrijzing werkt daarmee door op het totale aantal verplaatsingen, de lengte, de richting en het tijdstip van die verplaatsingen en de vervoermiddelenkeuze. Dit heeft uiteindelijk weer effecten op de verkeerscongestie, de verkeersveiligheid en het milieu (Van Dam et al., 2013).

4.3. Mobiliteit van ouderen: trends en individuele verschillen

Trends bij ouderen in Nederland

Wat betreft vervoermiddelkeuze is er bij ouderen in Nederland een trend naar meer autobezit – en -gebruik – en ook meer fietsgebruik. In 2014 had ongeveer de helft van de 65-plussers een auto. Dit was in 2000 nog een derde. Vooral mensen ouder dan 85 jaar hebben vaker een auto op hun naam staan (CBS, 2014). In de periode 2000-2014 steeg het aantal 65-plussers met 767.000 tot 2,9 miljoen. Tegelijkertijd verdubbelde het aantal auto's bij mensen in deze leeftijdscategorie van ruim 750.000 tot bijna 1,5 miljoen (CBS, 2014). Het aantal auto's van 85-plussers is het sterkst gegroeid. In 2000 had ongeveer 10% van de 85-plussers een auto, in 2014 is dit al zo'n 20%. In vergelijking met begin deze eeuw zijn er nu dus 3,5 keer zoveel auto's in bezit van 85-plussers. Toen 21.000, nu ruim 72.000.

Ook het fietsgebruik is de laatste jaren gestegen, vooral bij 55-plussers (Van Boggelen, 2011), mede doordat de overheid fietsen stimuleert in het kader van gezondheidsbevordering (Van Bakel & Wendel-Vos, 2010; Møller et al., 2011).

Van Beek et al. (2011) keken naar de gevolgen van een drietal vergrijzings-trends:

1. Langer doorwerken: in dit scenario wordt verondersteld dat ouderen in Nederland langer blijven doorwerken, zoals in het Nederlands beleid wordt voorgestaan.
2. Toename gezondheid: in dit scenario wordt verondersteld dat meer Nederlandse ouderen langer gezond blijven, zoals de huidige trends ook uitwijzen.
3. Meer kosmopolieten: in dit scenario wordt verondersteld dat relatief meer rijke ouderen een woonvoorkeur voor stedelijke omgevingen hebben.

Zij concluderen het volgende over de gevolgen van deze trendscenario's voor de mobiliteit van toekomstige ouderen:

1. Langer doorwerken door ouderen leidt tot een grotere mobiliteit van ouderen, maar niet tot een andere vervoerswijzekeuze.
2. Een betere gezondheidssituatie leidt tot meer mobiliteit, met meer lopen en fietsen wat ten koste gaat van het autorijden.
3. Meer kosmopolieten leiden niet tot meer mobiliteit, maar wel tot relatief meer individueel autogebruik en meer gebruik van het ov, wat ten koste gaat van het gebruik van de fiets.

Verschillen mannen en vrouwen

De toekomstige generatie ouderen kent een minder groot verschil tussen mannen en vrouwen in mobiliteit. In Nederland is de arbeidsparticipatie van vrouwen de afgelopen twee decennia snel toegenomen (KiM, 2013). Deze toename is een van de variabelen die de groei van de automobieliteit verklaart. Vrouwen gebruiken vaker de auto voor werkgerelateerde activiteiten, maar ook voor andere reismotieven. De combinatie van werk en zorg voor kinderen en huishouden vraagt om een flexibele mobiliteit, waarvoor al snel de auto wordt gebruikt. Vrouwen zijn hierdoor in mobiliteitsopzicht steeds meer op mannen gaan lijken. Daarnaast speelt het toegenomen hogere opleidingsniveau van vrouwen een rol in de afnemende verschillen in mobiliteit (KiM, 2013).

Hoewel het verschil in mobiliteit tussen mannen en vrouwen kleiner wordt, is het nog niet verdwenen. Beuningen et al. (2010) bekeken het autobezit naar leeftijd en geslacht op basis van 2010-cijfers. Bij mannen stijgt het autobezit met de leeftijd tot ongeveer 75 jaar. Van de jonge mannen van 18 tot 25 jaar heeft een kwart ten minste één auto; dit aandeel loopt op tot driekwart bij mannen van 65 tot 75 jaar (Van Beuningen et al., 2010). Daarna daalt het aandeel tot 62% bij de mannelijke 75-plussers. In alle leeftijdsgroepen hebben vrouwen minder vaak een auto op naam staan dan mannen. Naarmate de leeftijd stijgt, neemt het verschil verder toe. Bij de vrouwen is het autobezit het hoogst bij de 35- tot 55-jarigen. Ongeveer 45% van de vrouwen heeft dan een auto op haar naam staan. Van de 65- tot 75-jarige vrouwen heeft nog maar 27% een auto en van de vrouwen van boven de 75 jaar nog maar 16% (Beuningen et al., 2010).

Vanaf 75 jaar nemen de verschillen in het aantal verplaatsingen tussen mannen en vrouwen toe (KiM, 2013). Oudere mannen zijn vaker onderweg dan oudere vrouwen. Over het algemeen leggen oudere mannen ook grotere afstanden af dan oudere vrouwen. Naarmate de leeftijd vordert, leggen vrouwen steeds minder kilometers af. Dit heet waarschijnlijk te maken met het hogere rijbewijs- en autobezit onder mannen in de betreffende cohorten (KiM, 2013).

Europees onderzoek verschillen

We hebben eerder al opgemerkt dat er grote verschillen zijn tussen ouderen in functievermindering en gezondheid. Verschillen in gezondheid, in opleiding, inkomen en leefsituatie tussen ouderen onderling hangen ook samen met verschillen in mobiliteitsgedrag en -behoeften. Het EU-project CONSOL bestudeerde mobiliteitspatronen van ouderen in Europa. *Tabel 4.2* toont de vier subgroepen oudere verkeersdeelnemers die op basis van mobiliteitsonderzoek in Duitsland en Oostenrijk zijn geïdentificeerd (Haustein, 2012).

	Aigner-Breuss et al., 2010	Hildebrand, 2003	Bell et al., 2010	Haustein et al., 2008	Haustein, 2012
variables	car use	socio-demographic and household variables (e.g. driving licence, head of household)	health, household structure, occupation	socio-demographics, infrastructure, mobility-related attitudes	socio-demographics, infrastructure, mobility-related attitudes
segments					
Car oriented but restricted in mobility	Older people who predominantly use car (66%)	Disabled Drivers (5%)		Restricted Mobiles (11%)	Captive Car Users (24%)
Car-oriented, highly mobile		Affluent Males (39%) Mobile widows (29%)	Mobile persons (44%)	Mobile Car-Oriented (20%)	Affluent Mobiles (23%)
Open to all transport modes	Selective car users (19%)		Slightly restricted mobiles (26%)	Self-Determined Mobiles (21%)	Self-Determined Mobiles (30%)
Captive public transport users	Older people w/o access to a private car (15%)	Mobility Impaired (12%)	Highly restricted mobiles (30%)	Pragmatic PT-Oriented (15%)	Captive Public Transport Users (23%)
others		Workers (11%) Granny Flats (4%)		Bike-Oriented (19%) Eco-Friendly PT-Oriented (14%)	

Tabel 4.2. Diverse vergelijkbare segmentaties van oudere verkeersdeelnemers (Aigner-Breuss et al. en Bell et al.: Oostenrijk; Hildebrand: Canada; Haustein et al.: Duitsland).

Tabel 4.2 toont dat de onderscheiden groepen in verschillende onderzoeken teruggebracht kunnen worden tot vier hoofdgroepen:

1. Autoafhankelijken ('Captive car users'): deze groep heeft toegang tot de auto, loopt niet veel, en heeft een negatief gevoel over het ov, lopen en fietsen. De groep is gemiddeld wat ouder dan de gefortuneerde en zelfstandig mobiele subgroepen, heeft meer handicaps, en leeft vaker alleen. Het gaat relatief vaak om mannen die in perifere gebieden wonen.
2. Gefortuneerde mobiele ('Affluent mobiles'): de personen in deze subgroep hebben het hoogste autobezit, hoogste inkomen, en het grootste sociale netwerk. Ze hebben een minder gunstig beeld van ov, maar zijn wel veel gericht op lopen en fietsen. Deze mensen hebben een sterk gevoel van mobiliteitsnoodzaak, leven vaak met een partner en hebben minder vaak functionele beperkingen. Ook hebben ze betere toegang tot informatie- en communicatietechnologie.
3. Zelfstandige mobiele ('Self-determined mobiles'): in deze subgroep hebben oudere mensen goede beschikking over auto's en ov en staan ze zeer positief tegenover lopen en fietsen. Ze leven vaker in gebieden met goede toegang tot voorzieningen, vaak met partners, hebben minder vaak functionele beperkingen en hebben goede toegang tot communicatietechnologie.
4. Ov-afhankelijken ('Captive public transport users'): deze groep vindt het gemakkelijk om ov te gebruiken. De groep heeft het laagste autobezit en het laagste inkomen. De groep is niet gericht op fietsen en loopt vooral om het ov te bereiken. Deze groep is gemiddeld wat ouder dan de gefortuneerde en zelfstandig mobiele subgroepen, heeft vaker te maken met handicaps en leeft vaker alleen. De meeste personen in de groep

zijn vrouwen, woonachtig in de wat stedelijker gebieden, met beperkte toegang tot internet en mobiele telefoon.

De waarde van doelgroepsegmentatie is vooral om beleid en maatregelen op specifieke doelgroepen te kunnen richten. Marin-Lamellet et al. (2013) zochten uit welke typen maatregelen zowel verkeersveiligheid als mobiliteit bij deze subgroepen ouderen zouden kunnen bevorderen. *Tabel 4.3* toont de uitkomsten.

Maatregelsoort	Auto-afhankelijken	Gefortuneerde mobiele	Zelfstandige mobiele	OV-afhankelijken
Persoonlijk op maat gesneden vervoers-schema's (van deur tot deur)	+++	0	0	++
Training ov-gebruik	+++	++	+	+
OV-informatievoorziening en -ritplanning	+	+++	+++	+++
Prijnsbeleid en beloningsmaatregelen	+	++	+	+
Maatregelen voor oudere bestuurders (BROEM, rijvaardigheids cursussen)	+++	+	+	+++
Gezondheidsbevordering	+++	+	+	+

Tabel 4.3. Effectiviteit van verschillende soorten maatregelen gericht op de combinatie van veiligheid en mobiliteit naar verschillende doelgroepen (Marin-Lamellet et al., 2013).

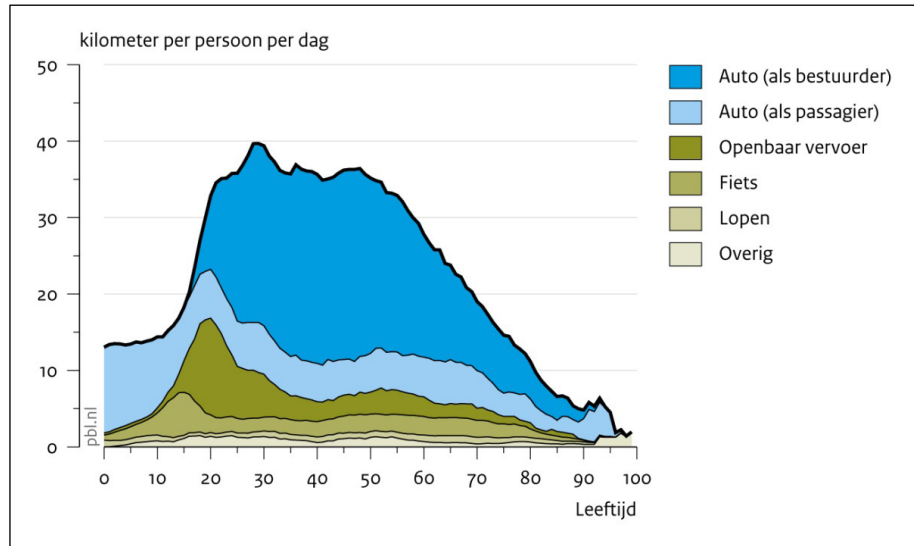
Voor gefortuneerde en zelfstandig mobiele subgroepen is vooral een goede informatievoorziening belangrijk om ritten met ov te plannen. Voor auto-afhankelijken zijn niet enkel rijvaardigheidsritten en -trainingen van belang, maar ook trainingen voor ov-gebruik, omdat ze zich ook tijdig op een autoloze toekomst moeten voorbereiden.

In het kader van het GOAL-project is de doelgroepsegmentatie van ouderen vooral gedaan via de dimensies van gezondheid en leefsituatie (Alonso et al., 2013). Dat levert vijf doelgroepen op: kwieke ouderen, ouderen-met-gebrek, gelukkig-verbonden ouderen, oud-maar-nog-niet-versleten, zorg-afhankelijke ouderen. Vervolgens is voor elk van deze groepen op strategisch, tactisch en operationeel niveau nagegaan met welke mobiliteitsbeperkingen/-problemen ze te maken hebben, en welke mogelijkheden tot gedragsaanpassing feitelijk gebruikt worden of wenselijk zouden zijn. *Bijlage 6* toont de gedetailleerde uitkomsten van dit onderzoek.

Samenvattend: voor het mobiliteitsgedrag van mobiele ouderen en de mogelijkheden om eventuele mobiliteitsbeperkingen zelfstandig of met hulp van anderen op te lossen, zijn verschillende factoren bepalend. Volgens beide Europese doelgroepsegmentaties zijn (ervaren) gezondheid, zelfredzaamheid en ondersteuning via familie of sociale omgeving belangrijke determinanten. Beide doelgroepsegmentaties leiden ook per doelgroep tot een set van aanbevelingen voor ondersteunende maatregelen voor veilige mobiliteit.

4.4. Mobiliteit naar leeftijd in Nederland

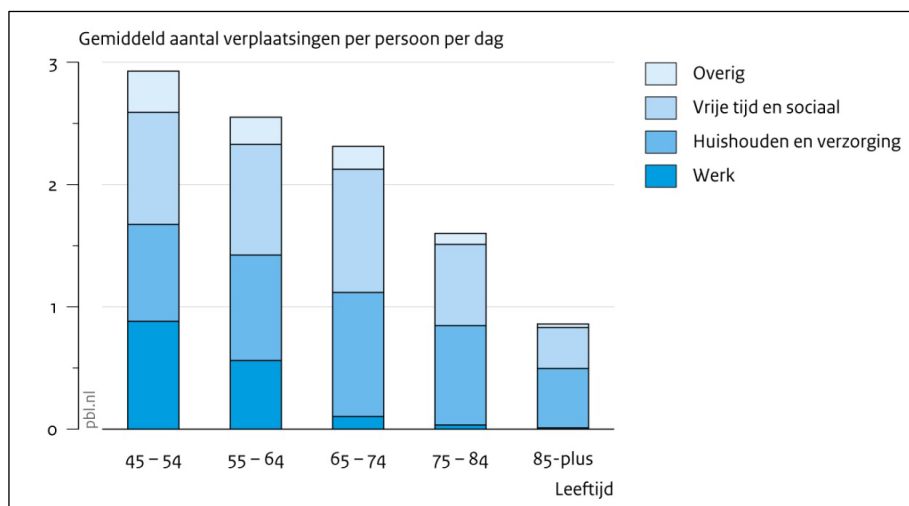
Met toenemende leeftijd zijn mensen minder vaak, minder lang en minder ver onderweg. *Afbeelding 4.3.* toont het aantal kilometers per dag naar leeftijd en vervoermiddel.



Afbeelding 4.3. Kilometers per dag per vervoermiddel naar leeftijd 2010-2011, gebaseerd op OViN 2010-2011 (overgenomen uit Van Dam & Hilbers, 2013).

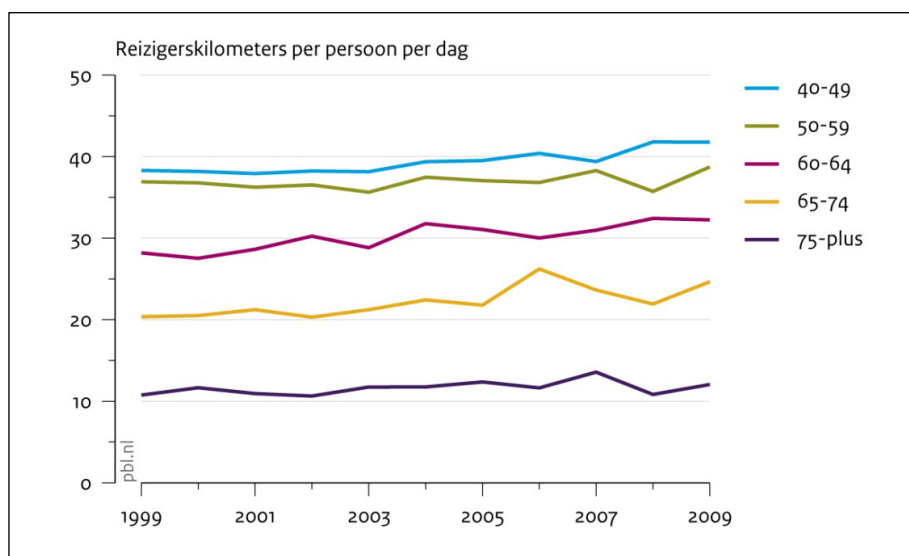
Vanaf het 50e levensjaar begint het gemiddeld aantal kilometers per persoon per dag af te nemen: van gemiddeld 34 km/dag (50e jaar) tot 26 km/dag (60e), 18 km/dag (70e), en 10 km/dag (80e).

Afbeelding 4.4 laat de mobiliteit van Nederlanders zien naar reisdoel en leeftijd. Vanaf 65 jaar is werken niet meer een frequent verplaatsingsmotief, en neemt het aandeel verplaatsingen voor vrije tijd (ontspanning, recreatie) en sociale motieven toe tot ruim 40% van het aantal verplaatsingen (Van Dam & Hilbers, 2013). Vanaf 80 jaar begint het aandeel vrijetijds- en sociale verplaatsingen weer af te nemen, en neemt het aandeel verplaatsingen voor het huishouden en de persoonlijke verzorging toe. Op die leeftijd is het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon per dag al gedaald tot minder dan één.



Afbeelding 4.4. Aantal verplaatsingen in 2010 naar leeftijd en motief gebaseerd op OViN 2010-2011 (overgenomen uit Van Dam & Hilbers, 2013).

Afbeelding 4.4 laat zien dat er sprake is van een sterk leeftijdseffect in het verplaatsingsgedrag van mensen: hoe ouder zij zijn, des te minder (ver en vaak) zij zich verplaatsen. Daarbij is op te merken dat er een cohorteffect juist in tegengestelde richting werkzaam is: de huidige en toekomstige generatie ouderen is mobieler dan vorige generaties: zij verplaatsen zich vaker, langer en verder dan de eerdere generaties ouderen. Dat is te zien aan de ontwikkeling van de mobiliteit voor leeftijdsgroepen 60-64 en 65-74 jaar weergegeven in Afbeelding 4.5.



Afbeelding 4.5. Aantal reizigerskilometers naar leeftijd (overgenomen uit Van Dam & Hilbers, 2013).

Er zijn meerdere oorzaken aan te wijzen voor dit cohorteffect uit Afbeelding 4.5. De huidige ouderen zijn welvarender en hebben vaker de beschikking over een (of twee) auto('s); zij zijn tot op een hogere leeftijd vitaler en daar-

door actiever. En ook leefstijl is te noemen als oorzaak: de huidige generatie ouderen is opgegroeid in een tijd waarin verplaatsen en reizen steeds normaler werd en onderdeel werd van een actieve, mobiele en onafhankelijke leefstijl. Ten slotte zijn ook de toenemende arbeidsparticipatie onder ouderen en de verhoging van de wettelijke pensioenleeftijd oorzaken die leiden tot meer mobiliteit en ander verplaatsingsgedrag onder de toekomstige ouderen.

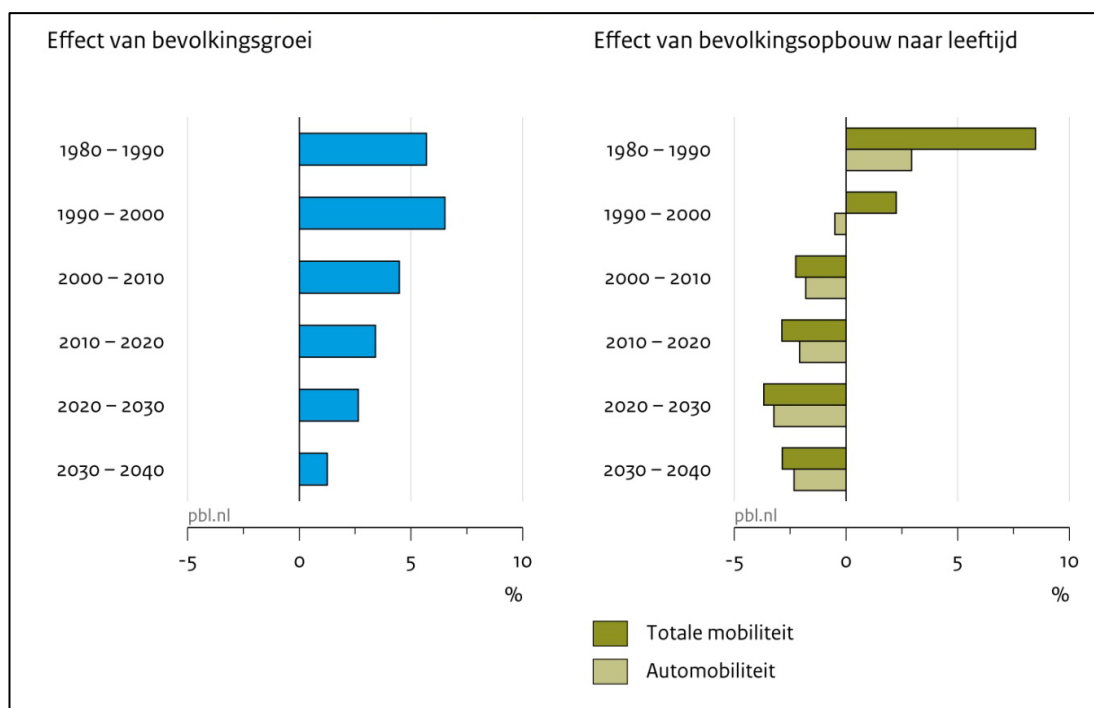
4.5. Effect vergrijzing op totale mobiliteit in Nederland

In toekomstvoorspellingen voor Nederland houden de verschillende planbureaus standaard rekening met de veranderende leeftijdssamenstelling van de Nederlandse bevolking en dus met de vergrijzing.

Van Dam & Hilbers onderzochten het effect van de bevolkingsgroei en de bevolkingsopbouw op de totale mobiliteit en de automobilititeit in Nederland. In de analyses is uitgegaan van het huidige verplaatsingsgedrag naar leeftijd. Vervolgens is het leeftijdsspecifieke verplaatsingsgedrag gekoppeld aan de verandering van de leeftijdsopbouw van de bevolking. Daarbij zijn de onderzoekers uitgegaan van de meest recente (2011) regionale bevolkingsprognoses van CBS/PBL. In deze analyses is geen rekening gehouden met zogenaamde 'cohorteffecten': effecten die voortkomen uit het feit dat elke opvolgende generatie unieke ervaringen en invloeden meemaakt, waardoor elke generatie op belangrijke kenmerken verschilt. De te verwachten cohort-effecten zijn dat een hoger opleidingsniveau en een hoger inkomen ertoe leiden dat de toekomstige ouderen zich meer en vaker zullen verplaatsen dan de ouderen van nu. Mede daardoor zal de (auto)mobiliteit voorlopig nog blijven toenemen, maar minder snel dan vroeger.

Tussen 2010 en 2040 krimpt de beroepsbevolking (20-64 jaar) met 850.000 personen. Tegelijkertijd neemt het aantal ouderen (65+) in die periode met ruim 2 miljoen toe. Tot 2020 wordt een groei van de mobiliteit verwacht van circa 1% per jaar. Vanaf 2020 wordt het dempende effect van de vergrijzing op de mobiliteit groter dan het stuwende effect van de bevolkingsgroei (zie ook *Afbeelding 4.6*). De demografische ontwikkeling heeft dan per saldo een dempend effect op de groei van de (auto)mobiliteit. Op langere termijn zal de vergrijzing bijdragen aan een afname van de totale mobiliteit. Vanaf een leeftijd van 75 jaar neemt het gemiddelde aantal verplaatsingen per dag en de gemiddelde lengte van die verplaatsingen snel af. Het effect hiervan op de totale mobiliteit wordt over tien tot vijftien jaar, 2025-2030, zichtbaar, wanneer de babyboomgeneratie geleidelijk de kwetsbare leeftijd bereikt.

Afbeelding 4.6 toont het stijgende en dempende effect van de twee demografische factoren, bevolkingsgroei en bevolkingsopbouw, op de totale mobiliteit in Nederland.



Afbeelding 4.6. Effect van bevolkingsgroei en -opbouw op mobiliteit (bron: CBS; OViN 2010 en 2011; bewerking PBL; overgenomen uit Van Dam & Hilbers, 2013).

Afbeelding 4.6 laat zien dat vanaf 2020 het dempende effect van de bevolkingsopbouw ('de vergrijzing') op de mobiliteit groter is dan het stuwende effect van de bevolkingsgroei. De demografische ontwikkeling heeft dan per saldo een dempend effect op de groei van de (auto)mobiliteit.

Zoals eerder aangegeven is in de analyses in Afbeelding 4.6 geen rekening gehouden met zogeheten 'cohorteffecten': effecten die voortkomen uit het feit dat elke opvolgende generatie unieke ervaringen en invloeden meemaakt, waardoor elke generatie op belangrijke kenmerken verschilt. De cohorteffecten werken juist mobiliteitsverhogend (zie Paragraaf 4.3), dat wil zeggen: een stijgend opleidingsniveau, stijgend inkomen en hoger autobezit onder toekomstige ouderen zal leiden tot meer (auto)mobiliteit en tot aanhoudende jaarlijkse groei, maar mogelijk minder sterk dan voorheen.

4.6. Vergrijzing en regionale mobiliteitseffecten

Een van de effecten van de vergrijzing is de krimp in sommige regio's in Nederland. In een aantal regio's overlijden meer ouderen dan dat er kinderen worden geboren, en bovendien trekken jongeren uit regio's weg naar andere (vaak centralere) delen van Nederland vanwege studie en werk (Van Nimwegen & Heering, 2009).

Volgens de regionale prognoses van het CBS/PBL krijgt ongeveer een kwart van alle gemeenten met krimp te maken, met name in regio's aan de rand van het land (Harms et al., 2010). Daarentegen groeit het aantal inwoners in de meer centrale delen van het land. In het WLO-scenario met maximale groei (GE-scenario) neemt de bevolkingsomvang tot 2030 alleen in Delfzijl en omgeving af. In het scenario met krimp (RC-scenario) krijgen veel meer

regio's in meer of mindere mate te maken met bevolkingskrimp. Maar ook in het RC-scenario zal naar verwachting de sterkste bevolkingsdaling zich voordoen in de gebieden aan de rand van Nederland.

Harms et al. (2010) voerden een analyse uit naar de effecten van bevolkingsomvang en -samenstelling op de mogelijke krimp of groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet. Om effecten van omvang en samenstelling van de bevolking te onderzoeken maakte hij gebruik van het Landelijk Model Systeem (LMS) van de toenmalige Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat. Het LMS is een instrument voor het ramen van de toekomstige mobiliteit in Nederland bij verschillende scenario's, en voor het doorrekenen van effecten van infrastructuurprojecten en beleidsmaatregelen op landelijke schaal. Het LMS wordt veelvuldig gebruikt bij de voorbereiding van beleidsdocumenten (zoals het *Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer* uit 1990 en de *Nota Mobiliteit*) en om invoer te leveren voor kostenbatenanalyses. Het LMS is ontwikkeld en regelmatig geactualiseerd door een team van onderzoekers. In de studie van Harms et al. is aangesloten op de bestaande WLO-studie van de gezamenlijke planbureaus. Er is steeds onderscheid gemaakt tussen het RC-scenario met een veronderstelde bevolkingskrimp en het GE-scenario waarin de bevolking nog flink groeit (Janssen et al., 2006). In *Bijlage 7* wordt nadere uitleg gegeven over scenario's en uitkomsten.

De methode van Harms et al. (2010) wijkt dus af van die van Van Dam et al. (2013). Van Dam et al. (2013) hebben voor hun analyses van het effect van omvang en samenstelling van de bevolking op mobiliteit gebruikgemaakt van OViN-gegevens die werden gecombineerd met CBS-gegevens over de bevolkingsopbouw.

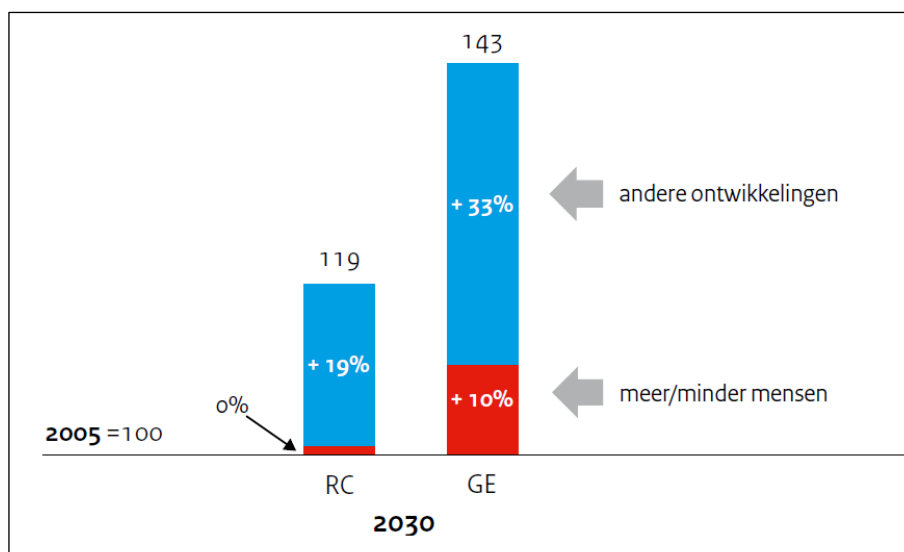
In de analyses – die zijn uitgevoerd op COROP-regioniveau 1 – is onderscheid gemaakt tussen het effect van 'meer/minder mensen' enerzijds en de 'andere ontwikkelingen' anderzijds. De eerste categorie betreft verandering in omvang en samenstelling van de bevolking (zie ook *Bijlage 7*). De tweede categorie omvat het effect van de gedragsveranderingen binnen de betreffende regio, plus de ontwikkeling in het doorgaand verkeer (de resultante van bevolkingsontwikkelingen en gedragsveranderingen elders).

Afbeelding 4.7 toont de verwachte groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet van 2005 tot 2030: van 100 naar 143 in het maximale groeiscenario (GE), oftewel een gemiddeld jaarlijks groeipercentage van 1,4%; en van 100 naar 119 in het minimale groei/krimp-scenario (RC) – oftewel een gemiddeld jaarlijks groeipercentage van 0,70%.

In het groeiscenario (GE) komt ca. een kwart van de groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet (gemeten in reizigerskilometers) voort uit veranderingen in de omvang en samenstelling van de bevolking (*Afbeelding 4.7*). Ca. driekwart van de groei wordt veroorzaakt door andere ontwikkelingen dan de bevolkingsaanwas/-samenstelling. Ook in het

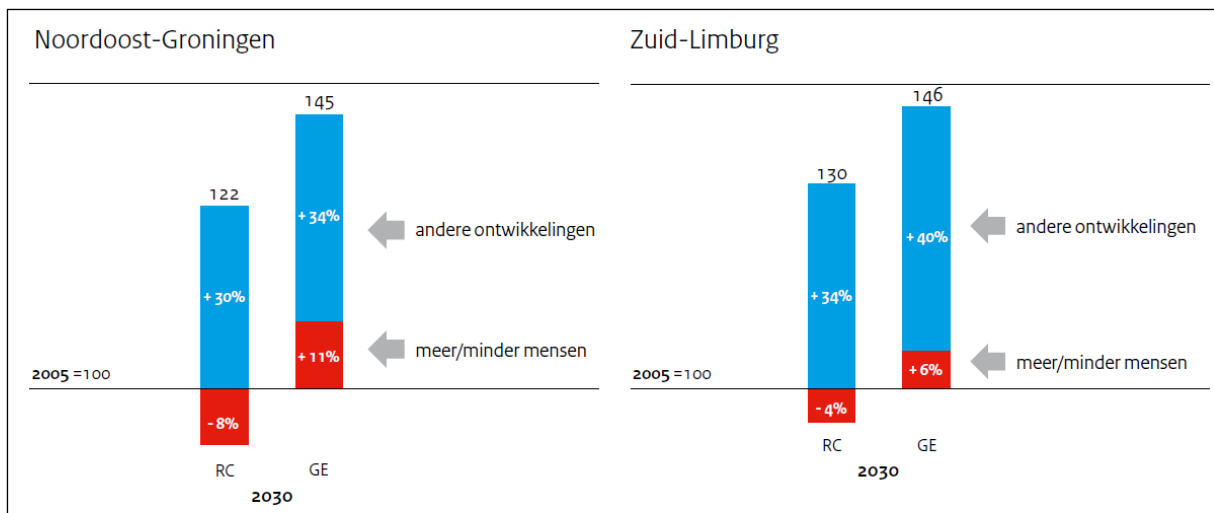
¹ Een COROP-gebied is een regionaal gebied binnen Nederland dat deel uitmaakt van de COROP-indeling. Deze indeling wordt gebruikt voor analytische doeleinden. De naam COROP komt van Coördinatie Commissie Regionaal OnderzoeksProgramma, de commissie die in 1971 de indeling van Nederland in COROP-gebieden ontwierp. In totaal zijn er in Nederland 40 COROP-gebieden. Twee provincies (Flevoland en Utrecht) zijn elk in hun geheel één COROP-gebied, de overige zijn een gedeelte van één provincie en bestaan uit een aantal gemeenten.

krimpscenario (RC) wordt voorspeld dat het autogebruik blijft toenemen, wat geheel wordt verklaard door veranderingen in het gedrag en andere ontwikkelingen (in *Afbeelding 4.7* 'andere ontwikkelingen').



Afbeelding 4.7. Groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet in Nederland tot 2030 t.o.v. 2005, met onderscheid in effect als gevolg van meer/ minder mensen (= verandering omvang en samenstelling bevolking) en andere ontwikkelingen (bron: KiM, overgenomen uit Harms et al., 2010).

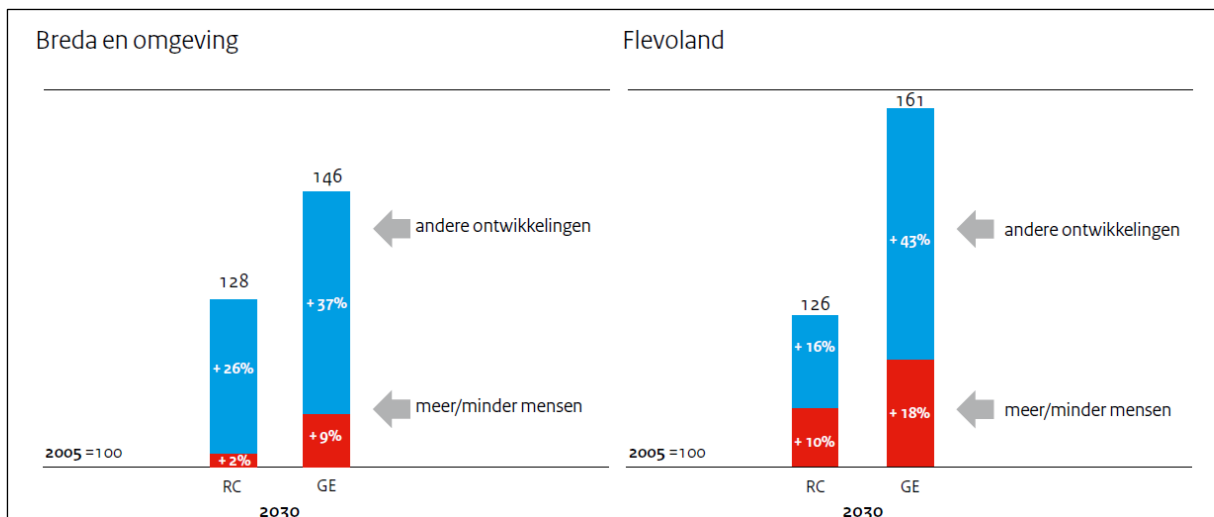
Als alleen de bevolkingsomvang en -samenstelling zouden veranderen en alle overige omstandigheden onveranderd zouden blijven, dan zou de bevolkingskrimp in bepaalde regio's leiden tot een daling van de automobilititeit. Voorbeelden daarvan zijn de regio's waar de komende decennia de sterkste krimp wordt verwacht: Noordoost-Groningen en Zuid-Limburg (*Afbeelding 4.8*). De prognose voor Noordoost-Groningen is dat de automobilititeit bij gelijkblijvende overige omstandigheden met 8% terugloopt en in Zuid-Limburg met 4%. Omdat er toch ook andere ontwikkelingen een rol spelen is er per saldo toch sprake van een toename van de automobilititeit (Harms et al., 2010).



Afbeelding 4.8. Groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet in krimpregio's tot 2030 t.o.v. 2005, met onderscheid in effect als gevolg van meer/minder mensen en andere ontwikkelingen (bron: KiM, overgenomen uit Harms et al., 2010).

De vermindering van de bevolking leidt dus niet meteen tot minder verkeersdrukte in genoemde krimpregio's. Een belangrijke verklaring is dat het effect van minder mensen wordt gecompenseerd doordat er per persoon meer wordt gereisd. Een voorbeeld is de regio Noordooost-Groningen: door de krimp van de bevolking neemt het autogebruik tot 2030 met maximaal 8% af. Door andere factoren stijgt het autogebruik echter met 30%. Per saldo levert dit een groei op van 22%.

In regio's waar de bevolking tot 2030 nog verder toeneemt, zal het effect van de bevolkingsverandering leiden tot extra groei, maar ook hier zijn de andere factoren per saldo bepalender voor de prognose (Harms et al., 2010). De regio met de sterkste bevolkingsgroei is Flevoland: een derde van de totale groei in het autoverkeer wordt hier verklaard door de demografische veranderingen (Afbeelding 4.9). Een andere sterke groeiregio is Breda en omgeving, waar de bevolking in het groeiscenario een vijfde van de groei verklaart (Afbeelding 4.9).



Afbeelding 4.9. Groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet in groeiregio's tot 2030 t.o.v. 2005, met onderscheid in effect als gevolg van meer/ minder mensen en andere ontwikkelingen (bron: KIM, overgenomen uit Harms et al., 2010).

De invloed van bevolkingskrimp op het goederenverkeer is eveneens beperkt. Het regionale openbaar vervoer komt wel steeds verder onder druk te staan door het verminderde gebruik ervan.

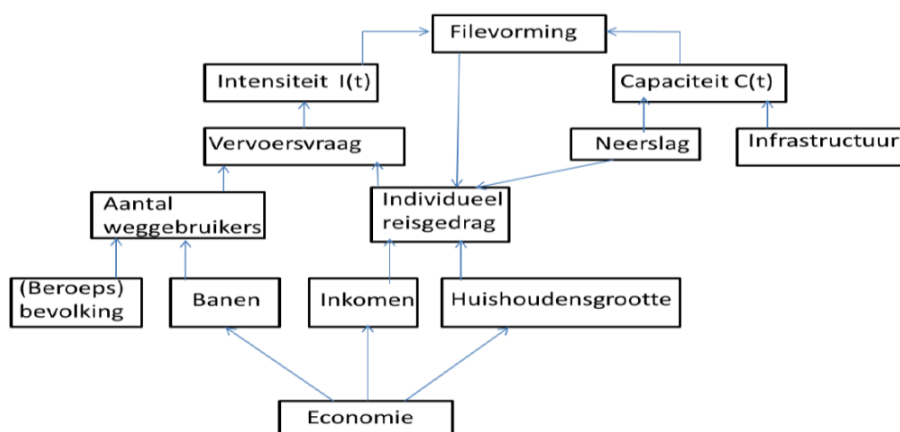
Bevolkingsgroei leidt tot een zwaardere belasting van het wegennet in grootstedelijke gebieden, met name in de Randstad en de uitlopers daarvan. Een voorbeeld is de regio Breda en omgeving: door de groei van de bevolking neemt het autogebruik tot 2030 met maximaal 9% toe. Door andere factoren stijgt het autogebruik nog verder met 37%. Per saldo levert dit een groei op van 46%.

4.7. Vergrijzing en doorstroming

Wat is het mogelijke effect van de vergrijzing op de doorstroming in Nederland? Om die vraag te beantwoorden is het allereerst van belang om een beeld te hebben van de factoren die doorstroming beïnvloeden. In deze paragraaf bespreken we aan de hand van verschillende modellen van doorstroming de mogelijke effecten van vergrijzing op de doorstroming. Op basis van een literatuurstudie heeft Brouwer (2012) een theoretisch model opgesteld van de verschillende factoren die van invloed zijn op de doorstroming op het hoofdwegennet. In een ander model over doorstroming gaan Hoogendoorn & Harms (2014) specifieker in op verschillen in individueel verkeersgedrag: verschillende groepen bestuurders reageren verschillend op verkeerssituaties en de som van deze individuele gedragseffecten kan leiden tot vergaande verstoringen in de plaatselijke verkeersafwikkeling. Ten slotte besteden we ook aandacht aan de verwerking van informatie over vergrijzing in stedelijke verkeersmodellen (Friso & Kruijf, 2012).

Sociaaleconomische factoren – zoals de grootte van de beroepsbevolking, inkomen, huishoudensgrootte – beïnvloeden de vervoersvraag en daarmee de verkeersintensiteit (Afbeelding 4.10). De beschikbare infrastructuur beïnvloedt niet direct de vervoersvraag, maar de aanbodzijde, de capaciteit

van het verkeerssysteem. Neerslag speelt een rol in zowel capaciteit van het verkeerssysteem als de intensiteit.



Afbeelding 4.10. Causaal model van factoren die van invloed zijn op filevorming (overgenomen uit Brouwer, 2012).

Van Dam & Hilbers (2013) stelden vast dat het individuele verplaatsingsgedrag van oudere automobilisten zich zal wijzigen wat betreft het tijdstip van verplaatsingen. De verplaatsingsmotieven van pensioengerechtigde ouderen zijn veranderd: van woon-werkverplaatsingen naar vrijetijdsverplaatsingen. Dit brengt met zich mee dat ouderen zich minder vaak in de (ochtend)spits en vaker overdag zullen verplaatsen (zie Tabel 4.4). 65-plussers leggen slechts 6% van hun kilometers af in de ochtendspits, terwijl de 18-65-jarigen 15% van hun kilometers maken in de ochtendspits. Bij de avondspits is het verschil tussen leeftijdsgroepen in dezelfde richting maar minder groot (Van Dam & Hilbers, 2013).

Autokilometers	18-64 jaar	65+	Totaal
Ochtendspits (maandag-vrijdag tussen 7 en 9 uur)	15%	6%	14%
Avondspits (maandag-vrijdag tussen 16 en 18 uur)	16%	10%	15%
Buiten de ochtend- en avondspits en in het weekend	70%	84%	71%
Totaal	100%	100%	100%

Tabel 4.4. Verdeling van het aantal autokilometers over de dag naar leeftijd in 2010 (bron: OViN 2010-2011; overgenomen uit: Van Dam & Hilbers, 2013).

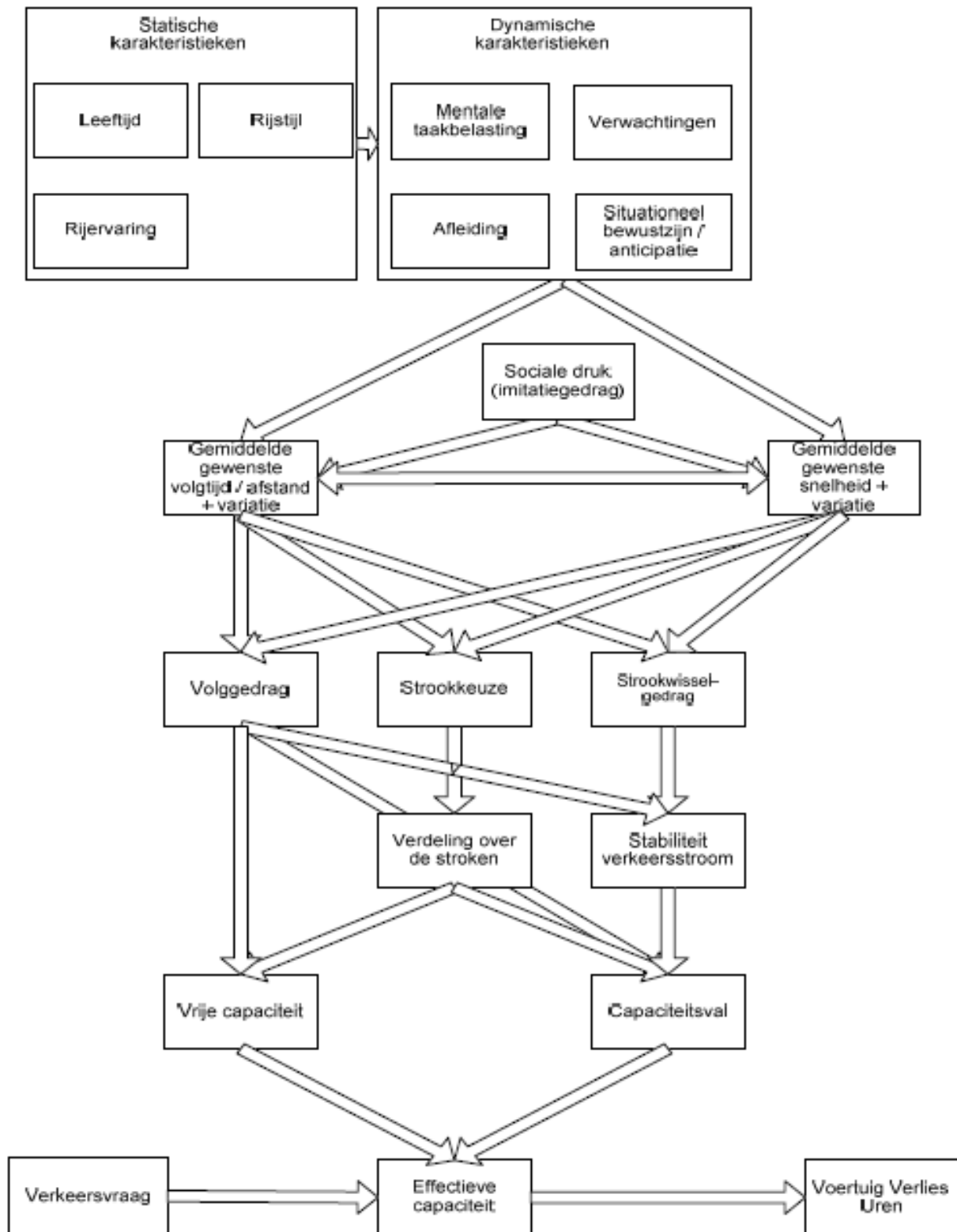
In het licht van deze verschuiving concluderen Van Dam & Hilbers (2013) dat de vergrijzing van de mobiliteit positief zal uitwerken voor congestie op het hoofdwegennet.

In het model van Brouwer (2012) komt het effect op doorstroming tot stand door veranderingen in vervoersvraag en capaciteit. Het model is in die zin beperkt dat het niet ingaat op het mogelijk effect van individueel verkeers-

gedrag op de capaciteit van wegen. Juist die causale link is nader verkend door Hoogendoorn & Harms (2014).

Afbeelding 4.11 toont het model van Hoogendoorn & Harms over de theoretische relaties tussen (individueel) verkeersgedrag, en de effectieve capaciteit van wegen.

In het model wordt verondersteld dat volggedrag, strookkeuze en strookwisselgedrag van invloed zijn op de verdeling van voertuigen over de stroken, stabiliteit van de verkeersstroom, vrije capaciteit en de capaciteitsval (Hoogendoorn & Harms, 2014). Van een capaciteitsval is sprake wanneer het verkeer dat een file uitrijdt, grote gaten creëert in de verkeersstroom, wat leidt tot een intensiteit die beduidend lager is dan de eigenlijke capaciteit. De vrije capaciteit alsmede de capaciteitsval tezamen met de verkeersvraag bepalen de effectieve capaciteit, die op haar beurt van invloed is op het aantal voertuigverliesuren. Verder wordt in het model verondersteld dat volggedrag, strookkeuze en strookwisselgedrag wordt bepaald door de (variatie in) snelheid en volgafstand/-tijd. Ook wordt aangenomen dat deze worden bepaald door zogenaamde ‘menselijke factoren’ – ook wel human factors genoemd – te weten: statische en dynamische karakteristieken van bestuurders en sociale druk (imitatie-gedrag). Statische karakteristieken kunnen onderverdeeld worden in leeftijd, rijervaring en rijstijl, terwijl dynamische karakteristieken onderverdeeld kunnen worden in mentale taakbelasting, afleiding, verwachtingen en situationeel bewustzijn (‘situation awareness’) (Hoogendoorn & Harms, 2014).



Afbeelding 4.11. Model van de relaties tussen individuele operationele en tactische rijtaakuitvoering en doorstroming (Hoogendoorn & Harms, 2014).

Volgens Hoogendoorn & Harms zijn de volgende verkeersgedragsfactoren – op het operationele en tactische niveau van de rijtaak – van directe invloed op de doorstroming:

1. variabiliteit in snelheid ter plaatse van ‘kwetsbare delen’ van het netwerk, bijvoorbeeld invoeg-uitvoegstroken en weefvakken;
2. suboptimale acceleratie van voertuigen uit congestie;
3. variabiliteit in rijgedrag binnen bestuurders (intra-bestuurders-heterogeniteit);
4. variabiliteit in rijgedrag tussen bestuurders (inter-bestuurders-heterogeniteit);
5. inefficiënte strookkeuzes leidend tot een suboptimale verdeling van voertuigen over de rijstroken.

Hieronder gaan we nader in op het belang van deze factoren voor doorstroming. Wanneer onderlinge snelheidsverschillen tussen invoegend en doorgaand verkeer groot zijn hindert dit de doorstroming. Een deel van de oudere bestuurders neemt graag wat meer tijd bij het invoegen en rijdt dus met gematigder snelheid op de invoegstrook, waardoor juist plaatselijke verstoringen in de verkeersafwikkeling kunnen optreden. Ook wanneer de uitstroom uit een file niet optimaal is, is er sprake van suboptimale acceleratie van voertuigen uit congestie. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat dit de congestie verergert (Hoogendoorn & Harms, 2014).

Bestuurders van voertuigen passen hun rijgedrag continu aan de omstandigheden aan – ook wel adaptatie genoemd – waardoor er variabiliteit in hun rijgedrag ontstaat. Onderzoek wijst uit dat deze adaptatie-effecten in rijgedrag (bijvoorbeeld verlaging van de snelheid en vergroten van de volgafstand) een substantiële invloed hebben op de doorstroming (Hoogendoorn & Harms, 2014). Adaptatie-effecten worden veroorzaakt door afleiding, maar ook door omstandigheden als slecht weer en urgentie. Er bestaan substantiële verschillen tussen bestuurders wat betreft de wijze waarop zij reageren op snelheidsverschillen en verschillen tussen de gewenste en de werkelijke volgafstand. Vooral ook ouderen vormen een groep bestuurders die onder complexe omstandigheden ander rijgedrag laat zien, zoals een lagere snelheid of een grotere volgafstand (Davidse, 2007).

Wanneer de verdeling van voertuigen over de rijstroken niet in balans is, kan de reistijd van bestuurders aanzienlijk verschillen. Dit verschil is afhankelijk van de rijstrook die zij kiezen. Het geschetste fenomeen leidt tot onderbenutting van snelwegen. Het gevolg hiervan is dat er congestie ontstaat op te zwaar bezette rijstroken, terwijl andere rijstroken onderbenut zijn (Hoogendoorn & Harms, 2014).

Verkeersgedrag ouderen onderzocht in microsimulatie

Immers et al. (2014) onderzochten het mogelijke effect van een (veronderstelde) toename van oudere bestuurders op autosnelwegen op doorstroming en veiligheid. De onderzoekers gaan uit van de volgende veronderstellingen: in 2025 zal ongeveer 25% van de bevolking 65 jaar of ouder zijn, en zal 20% van de automobilisten ‘senior’ zijn. Verder veronderstellen de onderzoekers dat senioren zich onderscheiden van gemiddelde weggebruiker doordat ze vaker milde tot gematigde beperkingen hebben, vaker problemen hebben met verdelen van aandacht en langere reactietijden.

Tabel 4.5 toont de parameters die in de microsimulatie werden ingesteld.

Verkeersgedrag	Referentie- conditie	Toekomstige conditie (20% senioren en 80% referentie)	
	Referentiegroep weggebruikers	Ouderen met lichte beperking (12%)	Ouderen met zwaar- dere beperking (8%)
Snelheidsacceptatie = gewenste snelheid uitgedrukt als een factor van de maximale snelheid*	1,1	1,0	0,9
Responsfactor = deze factor geeft aan 'hoe 'reactief de bestuurder rijdt**.	1,0	1,1	1,2
Reaction time = de hoeveelheid tijd die verstrijkt voordat een voertuig 'beweegt' (aan een vervolgactie begint).	0,75	1,0	1,25
Positie op de weg = voorkeurspositie op de weg (links, midden of rechts rijden).	-	-	Voorkeur rechtterijbaan
<p>* Een waarde 0,8 en een maximumsnelheid van 100 km/uur betekent dat de persoon ertoe neigt een snelheid van 80 km/uur te rijden.</p> <p>** In welke mate houdt de bestuurder afstand tot het voorliggend voertuig en hoe groot moet het gat zijn voordat de bestuurder aan een invoeg- of inhaal manoeuvre begint? Hoe hoger de factor, des te meer ruimte (tijd) de bestuurder nodig heeft.</p>			

Tabel 4.5. *Parameterinstellingen in microsimulatie-onderzoek van Immers et al. (2014).*

In de verschillende simulaties varieerden de onderzoekers het aantal en het type rijstroken (2 of 3 rijstroken, in- en uitvoegstroken, weefvakken), de verkeersdruk (75% vs. 90% benutting wegcapaciteit), en de hoeveelheid vrachtautoverkeer (5% vs. 15%). De onderzoekers vonden de volgende resultaten:

- Bij kalm wegverkeer (ca. 70% van de maximum wegcapaciteit) en weinig vrachtautoverkeer (5%), zijn er nauwelijks verschillen tussen de condities.
- Als de wegcapaciteit onder druk komt te staan nemen in beide condities de snelheid af, maar vooral in de 'toekomstige' conditie ontstaan schokgolven in de verkeersafwikkeling en dan vooral in de conditie met veel vrachtautoverkeer (15%).
- De 'toekomstige' conditie met veel vrachtautoverkeer leidt tot meer opstoppingen op een rijbaan met 2 rijstroken dan een baan met 3 rijstroken.
- Files lossen sneller op in de referentieconditie dan in de 'toekomstige' conditie.
- Op locaties waar complexe manoeuvres vereist zijn zoals rijstrookwisselingen en weven, leidt dit tot meer onrust in de verkeersafwikkeling en vooral tot verstoringen in de 'toekomstige' conditie.
- In drukke verkeersomstandigheden kunnen oudere bestuurders problemen hebben met invoegen, weven en uitvoegen, waardoor de verkeersafwikkeling verstoord raakt en mogelijk ook veiligheidsproblemen ontstaan.

De problemen van oudere bestuurders met invoegen op autosnelwegen worden ook bevestigd in vragenlijstonderzoek (Dijksterhuis et al., 2012). Het 'vergrijzingsbestendig' maken van invoegstroken kan gebeuren door de stroken te verlengen en oudere bestuurders daarmee meer tijd te gunnen voor de manoeuvre, of door langs de weg of in de auto informatie aan te bieden over de meest gewenste invoegsnelheid (zonder dat die informatie dan weer tot mentale overbelasting leidt; Immers et al., 2014).

Vergrijzing en gemeentelijke verkeersmodellen

De invloed van vergrijzing op de verkeersafwikkeling is ook te onderzoeken via verkeersmodellen. Van Hoeven & Nijhout (2013) constateren dat er een toenemende behoefte is aan meer dynamische regionale verkeersmodellen waarin demografische verschuivingen zoals vergrijzing en de daarmee gepaard gaande veranderingen in verplaatsingsgedrag worden gebruikt om het detailniveau en de betrouwbaarheid van de modelvoorspellingen te verbeteren. "De vraag naar meer detail is overal aanwezig, zich uitend in de behoefte aan de uitsplitsing van meer bevolkingscategorieën en meer deelmotieven, de gewenste combinatie van statische en dynamische modelleringen en de bijzondere aandacht voor het reizen over grenzen heen." (Van Hoeven & Nijhout, 2013; p. 5).

Een voorbeeld van het gebruik van demografische verandering in een regionaal model wordt gegeven door Friso & Kruijf (2010). Zij onderzochten aan de hand van een verkeersmodel van Nijmegen de mogelijke effecten van vergrijzing. Traditioneel wordt op lokaal stedelijk niveau in de hedendaagse verkeersmodellen geen rekening gehouden met individueel verplaatsingsgedrag. Om de vertrekken en aankomsten per deelgebied te berekenen, wordt een gemiddeld verplaatsingsgedrag toegepast op het totaal aantal inwoners. In de huidige stedelijke verkeersmodellen wordt ook verondersteld dat het verplaatsingsgedrag in de toekomstige situatie gelijk blijft. Friso & Kruijf (2010) tonen echter aan dat het differentiëren naar leeftijd en geslacht, en het rekening houden met trends in verplaatsingsgedrag tot andere resultaten leidt qua verplaatsingsgedrag. Om de effecten van gedifferentieerd verplaatsingsgedrag en trends daarin op netwerkniveau inzichtelijk te maken, voerden de onderzoekers in samenwerking met de gemeente Nijmegen een casestudie uit.

Een belangrijke conclusie uit dit onderzoek is dat detaillering via bevolkingsdifferentiatie en mobiliteitstrends leidt tot een kwaliteitsverbetering van de schattingen binnen het verkeersmodel. Door differentiatie naar leeftijden en geslacht en de toevoeging van veranderend mobiliteitsgedrag kan een betere inschatting van verkeersproductie en -attractie per gebied worden gedaan voor zowel de huidige als toekomstige situatie.

We sluiten deze paragraaf af met de volgende samenvattende bevindingen:

- Vergrijzing leidt in het algemeen tot een meer gelijkmatige spreiding over de tijd van autoverkeer op het hoofdwegennet en draagt daarom bij tot een vermindering van filevorming.
- Een hoger aandeel ouderen op drukke en complexe wegvakken van autosnelwegen kan lokaal wel tot meer verstoring in verkeersafwikkeling leiden doordat ouderen meer moeite hebben met specifieke manoeuvres (invoegen, weven, uitvoegen) en complexe situaties.
- Maatregelen die ouderen helpen bij het invoegen op autosnelwegen moeten in ieder geval niet leiden tot mentale overbelasting.
- Op lokaal en regionaal niveau kunnen effecten van toekomstige vergrijzing op de verkeersdrukke in meer dynamische verkeersmodellen verder worden uitgelicht. Dat maakt betere (betrouwbaarder) voorspellingen mogelijk.

4.8. Vergrijzing en fietsmobiliteit

Tussen 2000 en 2012 hebben fietsers in totaal 14% meer kilometers afgelegd (KiM, 2013). Het grootste deel van deze groei heeft te maken met de opkomst van de elektrische fiets. Het aantal 'gewone' fietskilometers is in deze periode ten opzichte van de bevolkingsomvang vrijwel onveranderd. Deze toename van het fietsgebruik geldt voor alle reismotieven, behalve voor het winkelen.

Vooral ouderen hebben tussen 2000 en 2012 meer fietskilometers afgelegd. Dat kwam niet alleen doordat er meer ouderen kwamen, maar ook doordat zij per persoon meer zijn gaan fietsen. De reisafstanden per fietsverplaatsing zijn toegenomen. Dit heeft te maken met de schaalvergroting van voorzieningen, het uitdijen van het stedelijk gebied en de opkomst van de e-bike. Naar schatting 5% van de Nederlanders had in 2012 een e-bike, van de 60-plussers zelfs 10% (KiM, 2013). De 60-plussers leggen met een e-bike tweemaal zoveel kilometers af als hun leeftijdsgenoten op een gewone fiets (KiM, 2012).

Volgens Harms (2013) is het groeiende fietsgebruik hoofdzakelijk een stedelijk fenomeen. De toenemende drukte aldaar is in veel gevallen rechtstreeks te herleiden tot een groei van de stedelijke bevolking (de zogenoemde 're-urbanisatie'): meer mensen die in (groot)stedelijke gebieden wonen genereren tezamen meer fietsverplaatsingen. Bovendien is in steden het groeiend fietsgebruik vaak geconcentreerd op bepaalde plekken, bepaalde routes en bepaalde tijden. Harms (2013) noemt Amsterdam als voorbeeld: het fietsgebruik in Amsterdam groeide de laatste decennia met 40%, maar vooral in het centrum en de wijken direct daar omheen. De sterkste groei deed zich voor op bepaalde routes, met name die van en naar stationsgebieden.

Op het platteland wordt juist minder gefietst (Harms, 2013). Dat komt vooral door bevolkingskrimp: minder mensen vertaalt zich in minder mobiliteit, waaronder het gebruik van de fiets. In sommige perifere gebieden lijkt ook de schaalvergroting van voorzieningen en de daardoor optredende verschraving van voorzieningen op korte afstand een rol te spelen: plattelandsbewoners die steeds grotere afstanden moeten overbruggen om in hun dagelijkse behoeften (bijvoorbeeld supermarkt, scholen, pinautomaten) te voorzien kiezen noodgedwongen vaker voor de auto.

De vergrijzing van de bevolking is van grote invloed op het fietsgebruik (Harms, 2013). Een groot deel van de groei van het fietsgebruik blijkt voor rekening te komen van de babyboomers, geboren in het decennium na de Tweede Wereldoorlog. Meer fietsgebruik door ouderen is deels een effect van hun toenemende aantallen (meer oudere fietsers). Maar ook gedragsverandering speelt een rol (ouderen die vaker en verder fietsen). Babyboomers gebruiken de fiets vooral vaker en verder voor sociaal-recreatieve doeleinden en maken daarbij ook steeds meer gebruik van de e-bike. Volgens het Fietsberaad zou al een kwart van alle fietskilometers van 60-plussers voor rekening komen van de e-bike.

e-bikes

De elektrische fiets wint aan populariteit. De verkoop van elektrische fietsen is enorm toegenomen, van ongeveer 40.000 fietsen in 2006 tot grofweg

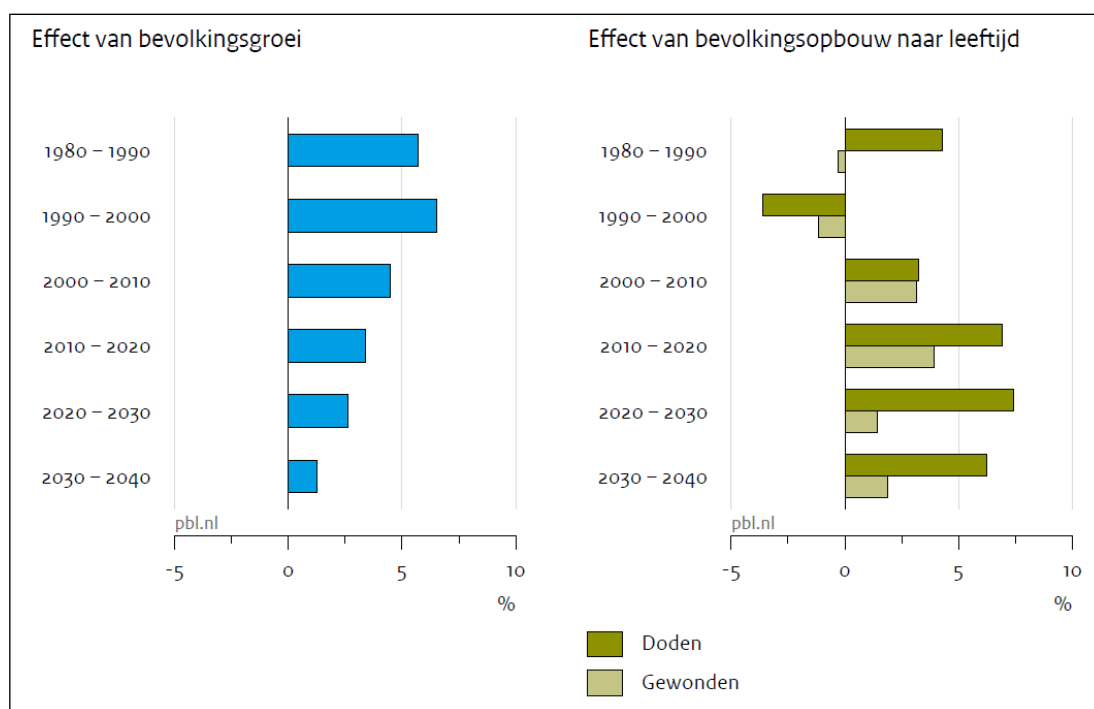
170.000 in 2012 (Fietsberaad, 2013). Volgens het Fietsberaad bezitten inmiddels ongeveer 1 miljoen Nederlanders een elektrische fiets. Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft op basis van het OViN geschat dat in 2013 ongeveer 12% van de fietsafstand op de elektrische fiets werd afgelegd. Voor 65-plussers was dit zelfs meer dan 40%; ruim een kwart van de 65-plussers heeft een elektrische fiets (KiM, 2014).

Voortzetting van deze ontwikkeling betekent dat in 2020 grofweg 1,4 miljoen en in 2030 grofweg 1,9 miljoen inwoners een elektrische fiets bezitten. Op een soortgelijke wijze kan op basis van de KiM-schatting de jaarlijks afgelegde afstand worden geschat bij ongewijzigde ontwikkelingen: in 2013 is ongeveer 12% van 14,7 miljard fietskilometer, dus 1,8 miljard kilometer op de elektrische fiets afgelegd. Een voortzetting van deze toename zou betekenen dat er in 2020 2,5 miljard kilometer op de elektrische fiets wordt afgelegd en in 2030 3,5 miljard (Weijermars et al., 2015).

De opkomst van de elektrische fiets roept vragen op over veiligheid van e-bikers en ook oudere elektrische fietsers. Uit een case-controlstudie blijkt dat fietsers op een elektrische fiets een hogere kans hebben om bij een ongeval betrokken te raken dan fietsers op een 'gewone' fiets (Scheppers et al., 2014).

4.9. Effecten verkeersveiligheid

Gezien de voortgaande vergrijzing en de leeftijdsspecifieke ongevalsrisico's, is te verwachten dat de vergrijzing tot meer verkeersonveiligheid leidt. *Afbeelding 4.12.* toont de te verwachten effecten op het aantal verkeersdoden en het aantal verkeersgewonden van enerzijds bevolkingsgroei en anderzijds de samenstelling van bevolking in leeftijd.



Afbeelding 4.12. Effect van bevolkingsgroei en -opbouw op aantal verkeersslachtoffers (overgenomen uit Van Dam et al., 2013).

Naar verwachting leidt de vergrijzing bij ongewijzigde continuering van de huidige leeftijdgerelateerde ongevalsrisico's tot ca. 6 à 7,5% meer verkeersdoden in de periode 2020-2040, en tot 2-3% meer gewonden (Van Dam et al., 2013).

4.10. Bevindingen op een rij

1. Volgens theoretische modellen worden mobiliteitspatronen van ouderen vooral bepaald door gezondheid, sociaaleconomische factoren, beschikking over een auto, en de grootte van het sociale netwerk.
2. De vergrijzing werkt daarmee door op het totale aantal verplaatsingen, de lengte, de richting en het tijdstip van die verplaatsingen, en de vervoermiddelenkeuze. Dit heeft uiteindelijk weer effecten op de verkeerscongestie, de verkeersveiligheid en het milieu.
3. Tussen 2010 en 2040 krimpt de beroepsbevolking (20-64 jaar) naar verwachting met 850.000 personen. Tegelijkertijd neemt het aantal ouderen (65+) in die periode met ruim 2 miljoen toe.
4. Tot 2020 wordt een groei van de mobiliteit verwacht van circa 1% per jaar. Vanaf 2020 wordt het dempende effect van de vergrijzing op de mobiliteit groter dan het stuwende effect van de bevolkingsgroei. De demografische ontwikkeling heeft dan per saldo een dempend effect op de groei van de (auto)mobiliteit.
5. Vergrijzing leidt tot bevolkingskrimp in bepaalde regio's. Maar zeer waarschijnlijk blijft de mobiliteit ook in de krimpregio's de komende decennia toenemen. Hoewel de omvang en samenstelling van de bevolking van invloed zijn op de omvang van de mobiliteit en de congestie op het Nederlandse hoofdwegennet, zijn economische, ruimtelijke en sociaal culturele factoren meer bepalend.
6. In Europese onderzoeksprojecten leidt doelgroepsegmentatie tot verschillende soorten doelgroepen oudere verkeersdeelnemers: gezonde, zelfredzame versus minder gezonde, minder zelfredzame ouderen, en afhankelijk van specifieke vormen van vervoer (bijvoorbeeld eenzijdig autoafhankelijk vs. eenzijdig ov-afhankelijk).
7. Bij een toenemend aantal ouderen en een afnemende potentiële beroepsbevolking (15-65 jaar) vindt de groei van het autoverkeer vooral plaats buiten de spitsuren. Overdag wordt het drukker op de weg (en in de trein).
8. Over het algemeen leidt vergrijzing tot minder congestie op het hoofdwegennet tijdens spitsuren, doordat toekomstige ouderen het autorijden tijdens spitsuren zullen mijden.
9. Mogelijke plaatselijke verstoringen in verkeersafwikkeling door een hoger aandeel ouderen met andere verplaatsingsmotieven, kunnen in de toekomst onderzocht worden via regionale dynamische verkeersmodellen. De methode voor toepassing van dergelijke modellen is ontwikkeld en ervaringen met meer dynamische modellen tonen aan dat voorspellingen over verkeersontwikkeling betrouwbaarder worden.

10. De verkoop van elektrische fietsen is enorm toegenomen, van ongeveer 40.000 fietsen in 2006 tot grofweg 170.000 in 2012. In 2013 bezitten ongeveer 1 miljoen Nederlanders een elektrische fiets. In 2013 werd ongeveer 12% van de fietsafstand op de elektrische fiets werd afgelegd. Voor 65-plussers was dit zelfs meer dan 40%.
11. Naar verwachting leidt de met vergrijzing en de samenhangende bevolkingskrimp tot een demping in de groei van het autogebruik in perifere regio's (zoals Noordoost-Groningen, de Achterhoek, Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Limburg), tot een iets zwaardere belasting van het wegennet in grootstedelijke gebieden, met name in de Randstad, en lijkt de invloed van bevolkingskrimp op het goederen(weg)verkeer beperkt.
12. In gebieden waar de vraag naar openbaar vervoer al laag is en waar ook de bevolkingsomvang afneemt, zal het reguliere openbaar vervoer verder onder druk komen te staan.
13. Naar verwachting leidt de vergrijzing in Nederland tot ca. 6 à 7,5% meer verkeersdoden in periode 2020-2040, en tot 2 à 3% meer verkeersgewonden.

5. Samenvatting en conclusies

In deze literatuurstudie stonden de volgende vragen centraal:

1. *Gedrag*: Welke vaardigheden die relevant zijn voor een veilige verkeersdeelname nemen af met het ouder worden?
2. *Gedrag*: Compenseren ouderen voor de afname van vaardigheden door hun reisgedrag aan te passen, en wordt het probleem groter of kleiner?
3. *Mobiliteit*: Tot welke veranderingen in mobiliteitsvraag en keuze voor vervoerswijzen leidt vergrijzing? (inclusief de toedeling naar tijdstippen, routes, wegcategorieën)
4. *Mobiliteit*: Zal het hoofdwegennet anders (tijdstip, locaties) en/of minder worden gebruikt?
5. *Toekomst*: Op welke wegsoorten, bij welke vervoerswijzen, op welke tijdstippen en onder welke omstandigheden doen de toekomstige problemen zich vooral voor?
6. *Toekomst*: Gegeven de uitdagingen die ouderen hebben bij bepaalde wegcategorieën, vervoerswijzen, tijdstippen en omstandigheden: wat is de betekenis van de veranderingen?

In dit slothoofdstuk lopen we de vragen nogmaals af en geven we onze kernbevindingen weer. *Paragraaf 5.1* gaat in de op de gedragsvragen (vaardigheden, compensatiemogelijkheden). In *Paragraaf 5.2* volgen conclusies over de ontwikkeling van mobiliteit (vervoerskeuze, gebruik wegennet). Toekomstige problemen en mogelijke oplossingen komen aan bod in *Paragraaf 5.3*.

5.1. Gedrag: vaardigheden en gedragsaanpassing

Verkeersdeelname is een continutaak die aandacht, waarneming, selectie en verwerking van informatie, beslissen, en motorisch handelen vergt. Met het ouder worden vindt onvermijdelijk een verslechtering van deze functies plaats. Ook de fysieke kwetsbaarheid van ouderen neemt met de leeftijd toe. Bij een ongeval is de kans op ernstig letsel voor een oudere verkeersdeelnemer (fietser of automobilist) daarom aanzienlijk hoger dan voor een verkeersdeelnemer van gemiddelde leeftijd. Dat verklaart grotendeels ook het hogere risico op een ongeval met ernstige afloop bij oudere automobilisten en fietsers.

Er zijn weinig aanwijzingen dat de (beginnende) achteruitgang van visuele, auditieve en cognitieve functies zoals die plaatsvindt bij normale veroudering ook verkeersveiligheidsconsequenties voor automobilisten heeft. Pas bij ernstige sensorische, perceptuele en cognitieve stoornissen worden verbanden tussen functiestoornissen en ongevalsbetrokkenheid zichtbaar (Brouwer & Davidse, 2002; Davidse, 2007).

Vlakveld & Davidse (2011) noemen een aantal ernstiger aandoeningen en functiebeperkingen die een hoog relatief verkeersrisico met zich meebrengen en die tussen het 70e en 80e leeftijdsjaar vaak voorkomen (prevalentie) of waarvan de prevalentie juist dan sterk stijgt. Ze noemen diabetes, UFOV, gevoeligheid voor verblinding, dementie, beroerten en hartfalen. De conclusie van deze onderzoekers over risicoverhoging door diabetes lijkt echter alweer achterhaald. Er zijn inmiddels betere medicijnen

voor diabetes waardoor er geen sprake meer zou zijn van een verhoogd risico (Martensen, 2014).

Een aantal van deze ziekten zal in de toekomst flink toenemen. Volgens Alzheimer Nederland (2013) zijn er bijvoorbeeld in 2040 een half miljoen Nederlanders met een vorm van dementie.

De bovengenoemde en andere ernstiger vormen van functievermindering kunnen bij oudere verkeersdeelnemers – automobilisten en fietsers – voor meer onveiligheid zorgen. Oudere automobilisten compenseren voor (beginnende) functievermindering door hun verkeersgedrag op strategisch of tactisch niveau aan te passen, bijvoorbeeld door specifieke verkeersomstandigheden te vermijden (niet rijden op autosnelwegen, bij duisternis, bij verkeersdrukte of op onbekende wegen) of door langzamer te rijden. Desondanks lukt het oudere bestuurders niet altijd om moeilijke verkeerssituaties te vermijden. Uit zowel Europees als Amerikaans onderzoek blijkt dat oudere bestuurders meer dan gemiddeld betrokken zijn bij ongevallen in complexe verkeerssituaties met weinig tijd om de vele informatie te verwerken (Davidse, 2007, DaCoTa, 2012; Martensen, 2014). Het gaat dan om ongevallen op kruispunten, bij links afslaan, invoegen op snelwegen, rijbaanwisseling op autosnelwegen, en bij reageren op filevorming.

Naast strategische of tactische beslissingen, zouden ook rijtaakondersteunende systemen (ADAS) kunnen helpen om te compenseren voor de functievermindering bij oudere automobilisten. Dergelijke systemen kunnen bijvoorbeeld tijdig waarschuwingen afgeven wanneer een auto koers verliest of in conflict dreigt te geraken met een ander voertuig of object. Maar het huidige ontwerp van veel ADAS-systemen is niet 'senior-proof'. Dat wil zeggen, ze zijn niet op maat gesneden voor senioren met specifieke (ernstiger) beperkingen van gezichtsvermogen, gehoor, informatieverwerking of motorisch handelen (snelheid en precisie).. Het kan zelfs zo zijn dat rijtaakondersteuning voor sommige ouderen de complexiteit van de rijtaak vergroot in plaats van vermindert doordat de gegeven feedback niet aansluit op het verwachtingen of begripsvermogen van de oudere bestuurder. Bij ernstiger vormen van visuele, motorische of cognitieve functievermindering zal de standaardrijtaakondersteuning daarom niet voldoende zijn om het verhoogde risico te beperken.

Wat betreft functievermindering en rijvaardigheid van oudere fietsers is uit onderzoek bekend dat oudere fietsers evenals oudere automobilisten moeite hebben met complexere verkeerssituaties en dat ze ook eerder van hun fiets vallen bij uit balans raken. Bij oudere fietsers van 70+ komt het probleem van uit balans raken en niet goed kunnen afstappen vaak voor. Een hellend wegvlak, gewicht en evenwichtspunt van de fiets, en verminderde spierkracht en -coördinatie kunnen hierbij een rol spelen.

Over het compenserend gedrag van oudere fietsers is meer kennis nodig. We weten wel dat oudere fietsers soms verkeerd compenseren om een verkeersprobleem op te lossen. Dat wil zeggen: ze vertonen gedrag (handeling, afstappen of uitwijken) waarop andere verkeersdeelnemers niet anticiperen en waardoor de onveiligheid juist toeneemt. Er is al een start gemaakt met onderzoek naar hoe veilig en verstandig ouderen elektrische fietsen gebruiken, maar verder onderzoek in deze richting is gewenst. Dergelijk onderzoek is vooral van belang omdat de verkeersveiligheid van oudere fietsers zich in Nederland niet gunstig ontwikkelt. In de toekomst

zullen er meer oudere fietsers zijn en ook aanzienlijk meer oudere fietsers op e-bikes. Deze fietsen hebben een hoger gewicht dan normale fietsen en laten hogere snelheden toe waardoor het gebruik van dit type fiets gepaard kan gaan met een verhoogd risico.

5.2. Mobiliteit: vervoerswijzekeuze en gebruik wegennet

Vervoerswijzekeuze bij ouderen

De vergrijzing gaat gepaard met meer oudere verkeersdeelnemers: meer oudere automobilisten en vooral ook meer oudere fietsers en elektrische fietsers. De toekomstige generatie ouderen is naar verwachting sterk autoafhankelijk. In de toekomst zal de auto ook voor oudere vrouwen een steeds belangrijker vervoermiddel worden. De groei van het fietsen vindt vooral plaats in de meer stedelijke gebieden. In landelijk gebied wordt met de e-bike over langere afstanden gefietst dan in de stedelijke gebieden. Dit geldt vooral ook voor ouderen.

In gebieden met een krimpende bevolking en afnemende concentratie van voorzieningen komt het ov onder druk te staan, waardoor oudere mensen in deze gebieden meer dan voorheen te maken kunnen krijgen met een gebrek aan betaalbare vervoersmogelijkheden.

Ook leidt de vergrijzing ertoe dat er in de toekomst meer mensen met een of meer beperkingen gaan deelnemen aan het verkeer. De ernstiger beperkingen kunnen een veilige vervoerswijzekeuze bemoeilijken. Tegelijkertijd zijn er ook steeds meer oudere mensen die door een beperking afzien van het gebruik van bepaalde vervoerswijzen – of zelfs van verkeersdeelname. Hierdoor leveren ze flink in op hun sociale leven, waardoor hun mentale en de fysieke gezondheid achteruit kan gaan. Wanneer ouderen die sterk autoafhankelijk zijn de auto moeten missen, kunnen ze problemen ervaren om in hun mobiliteitsbehoeften te voorzien en dreigt sociaal isolement. Daarom moeten ouderen die sterk autoafhankelijk zijn begeleid worden om in een autoloze toekomst toch mobiel te blijven.

De toename van het aantal mensen met meer ernstige beperkingen hangt nauw samen met de 'dubbele vergrijzing' (een groeiend aandeel 80-plussers onder het toenemend aantal ouderen). De 'dubbele vergrijzing' zal vooral na 2025 snel toenemen en in 2050 een piek bereiken.

Welke vervoerswijzen ouderen beschikbaar hebben en welke ze kiezen, kan voor ouderen onderling zeer verschillen. De doelgroepsegmentaties die in Europese projecten zoals GOAL en CONSOL zijn uitgevoerd, laten zien dat ouderen onderling sterk verschillen in hun mobiliteitsbehoeften en -patronen. In de verschillende onderverdelingen in doelgroepen zijn twee belangrijke dimensies te onderscheiden:

1. De fysieke en mentale gezondheid en de daarmee verbonden zelfredzaamheid op het terrein van mobiliteit. De mentale gezondheid is daarbij minstens zo belangrijk als de fysieke gezondheid.
2. De mate van beschikbaarheid/toegankelijkheid van één specifieke of van meer vervoerswijzen.

Effecten van vergrijzing op de mobiliteit

Ofschoon de vergrijzing remmend werkt op de groei van het autoverkeer, blijft het autoverkeer naar verwachting tot 2020 en ook daarna tot 2030

(licht) groeien. Ook in een zogeheten krimpscenario (Regional Communities, Harms et al., 2010) wordt voorspeld dat het autogebruik blijft toenemen. Naar verwachting zal de jaarlijkse groei na 2020 minder dan 1% zijn. De vergrijzing remt de groei wel af, maar demografische factoren alleen bepalen slechts ca. 30% van de totale mobiliteit. Andere factoren dan vergrijzing hebben echter een groter effect en stimuleren juist de groei (o.a. autobezit, opleidingsniveau, pensioenleeftijd). De toekomstige groep ouderen heeft gemiddeld een hogere opleiding, werkt langer door wanneer de pensioenleeftijd wordt verhoogd en heeft ook een groter aandeel rijbewijsbezit omdat vooral vrouwen daarin een inhaalslag hebben gemaakt ten opzichte van mannen.

De vergrijzing van de mobiliteit werkt in de toekomst positief uit voor congestie. De verplaatsingsmotieven van pensioengerechtigde ouderen zijn veranderd: van woon-werkverplaatsingen naar vrijetijdsverplaatsingen. Dit brengt met zich mee dat ouderen zich minder vaak in de (ochtend)spits en vaker overdag zullen verplaatsen.

In Nederland krijgen de perifere regio's het snelst met een stevige vergrijzing te maken (Ritsema van Eck et al., 2013). Daarna waaiert de vergrijzing uit over de meer centraal gelegen regio's. De Randstad vergrijst het minst, omdat dit gebied veel immigranten en jongeren uit andere delen van het land blijven aantrekken.

Over de ontwikkeling van het gebruik van het Nederlandse wegennet na 2030 is niet met veel zekerheid een uitspraak te doen. Veel zal afhangen van de verwachte economische ontwikkeling in Nederland en Europa. Het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving werken momenteel aan een nieuwe scenariostudie Welvaart en Leefomgeving (WLO). Dit gebeurt op verzoek van de ministeries van Infrastructuur en Milieu, Economische Zaken, en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De nieuwe scenario's gaan over de ontwikkeling van de (fysieke) leefomgeving in Nederland, en incorporeren recente ontwikkelingen op het terrein van mobiliteit, klimaat en energie, en landbouw, natuur en water. De ontwikkeling van de bevolking en de economische groei zijn belangrijke drijvende factoren in de scenario's. Daarnaast worden ook regionale verschillen verkend. Naar verwachting zijn de scenario's eind 2015 beschikbaar. Vervolgens kunnen deze als uitgangspunt dienen voor verdere toekomststudies op specifieke terreinen zoals de ontwikkeling van de mobiliteit.

Effecten op doorstroming

Vergrijzing zal gepaard gaan met een verschuiving van het autoverkeer naar tijdstippen buiten de ochtend- en avondspits. Daarom wordt verwacht dat vergrijzing congestie op het hoofdwegennet tijdens de spitsuren zal verminderen. Microsimulatie-onderzoek toont wel aan dat het verkeersgedrag van oudere bestuurders met lichte en zware beperkingen tot meer verstoring in verkeersafwikkeling op autosnelwegen kan leiden, vooral wanneer er sprake is van druk autoverkeer en veel vrachtautoverkeer. Op het onderliggend wegennet – stedelijk of regionaal – kan het effect van vergrijzing op het gebruik van wegen, en de verkeersafwikkeling worden ingeschat met behulp van meer dynamische verkeersmodellen.

5.3. Toekomst: problemen en oplossingsrichtingen

De voortgaande vergrijzing en de leeftijdsspecifieke ongevalsrisico's zullen in de komende periode tot meer verkeersonveiligheid leiden, tenzij door een geïntensiveerd en op maat gesneden beleid risico's kunnen worden verminderd. Naar verwachting leidt de vergrijzing tot 6 à 7,5% meer doden in periode 2020-2040, en tot 2 à 3% meer gewonden wanneer de met leeftijd samenhangende verkeersrisico's niet verlaagd (kunnen) worden (Van Dam et al., 2013).

In de toekomst is er een aantal problemen wat betreft de veilige mobiliteit van oudere verkeersdeelnemers. De problemen zijn ook nu al zichtbaar, maar zullen in de toekomst toenemen indien hierop geen verder ontwikkeld beleid wordt gericht. Er zijn drie potentiële probleemgroepen te onderscheiden die in omvang groeien:

1. oudere fietsers en elektrische fietsers;
2. oudere automobilisten met (beginnende) beperkingen;
3. oudere autoloze mensen met beperkingen.

Problematiek van oudere fietsers

Het aantal fietsslachtoffers stijgt omdat er meer oudere, kwetsbare fietsers in het verkeer zijn en omdat een groot deel van de fietsonveiligheid te maken heeft met enkelvoudige ongevallen waarvoor een effectievere aanpak ontwikkeld moet worden (Van Boggelen, 2011). De dubbele vergrijzing draagt ertoe bij dat er in de toekomst meer, en meer kwetsbare, ouderen zullen zijn die langer blijven fietsen. Dit bemoeilijkt het streven om het aantal fietsongevallen in deze groep terug te dringen (Reurings et al., 2012). Vooral fietsers in de leeftijdsgroep 75+ hebben een relatief grote kans op overlijden of ernstig letsel door een fietsongeval (Reurings et al., 2012). Een factor die daarbij een rol speelt is hun relatief grote kwetsbaarheid. Bij een val heeft de oudere fietser een relatief grote kans op een fractuur van de heup of het been. Het wetenschappelijk onderzoek naar fietsongevallen van oudere fietsers moet nog meer duidelijkheid leveren over oorzaken en gevolgen daarvan. Dat het beeld tot nu toe niet helemaal duidelijk is, heeft vooral ook te maken met de slechte registratie van fietsongevallen. In veel gevallen komt er geen politie aan te pas, waardoor veel fietsslachtoffers niet in de officiële statistieken voorkomen.

De toenemende drukte op fietspaden en grotere snelheidsverschillen tussen fietsers kunnen voor fietsers in het algemeen en vooral ook voor oudere fietsers, veiligheidsproblemen opleveren. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu oriënteert zich samen met verschillende stakeholders op een aantal mogelijke oplossingsrichtingen, zoals wielrenners naar de rijbaan, snorfietsers naar de rijbaan, beter inzicht in en sturen van fietsstromen, en meer duidelijkheid over de inrichting van fietsstraten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). Deze oplossingsrichtingen moeten nog op hun waarde beproefd worden.

De laatste jaren stijgt het gebruik van de elektrische fiets. Daarmee stijgt ook de zorg over de veiligheid van kwetsbare ouderen. Het is aannemelijk dat het toenemend gebruik van de elektrische fiets bij ouderen leidt tot een groeiend aantal slachtoffers. Wanneer ouderen door een elektrische fiets vaker gaan fietsen leidt dit tot meer fietsongevallen. Oudere fietsers kunnen met dit voertuig eenvoudiger hogere snelheden bereiken, terwijl hun reactie-

en anticipatievermogen juist iets verminderd zijn. Indien een fietsongeval gebeurt, leiden hogere snelheden tot ernstiger letsel. Ten slotte kan het hogere gewicht van de elektrische fiets voor problemen zorgen wanneer ouderen uit balans raken en moeten compenseren (Reurings et al., 2012). Er is meer onderzoek nodig over de mogelijkheden om ongevallen bij oudere fietsers te voorkomen (eenzijdige ongevallen, valongevallen) en om oudere fietsers te beschermen (fietshelm, kleding, fietsconstructie op- en afstappen, hulpmiddelen op de fiets, driewielersfiets).

Problematiek van oudere automobilisten

De trend in Nederland is dat ouderen in toenemende mate in het bezit van een auto zijn en meer dan vroeger tot op hoge leeftijd blijven autorijden. Over het algemeen zijn oudere automobilisten veilige bestuurders, maar vanaf 75 jarige leeftijd begint het ongevalsrisico van oudere automobilisten zich ongunstig af te steken tegenover dat van jongere automobilisten. Meer ernstige vormen van functievermindering, toegenomen fysieke kwetsbaarheid en ook minder autorijden, spelen daarbij een rol.

Rijtaakondersteunende systemen kunnen helpen om het toegenomen risico te verminderen. Maar juist bij de groep ouderen met meer ernstige of specifieke beperkingen bieden deze systemen waarschijnlijk onvoldoende ondersteuning en zijn ze onvoldoende afgestemd op de beperkingen en verwachtingen van deze groep ouderen. De auto-industrie is hierin volgens deskundigen nog niet voortvarend genoeg (Alonso et al., 2013; *Bijlage 4*). Ook een meer op ouderen toegesneden algemeen ontwerp van auto's (zithoogte, rondom zicht, aangepaste instellingen gordelsysteem) kan helpen om gebruiksgemak te verhogen en risico te verminderen (Johanssen & Müller, 2013). De auto-industrie wil zich niet graag profileren op zgn.'senior-proof' eigenschappen van een auto:

“Even if the group of elderly drivers increases, and thus a customer group with certain needs, there is no car manufacturer who advertises directly with age-appropriate vehicles. Simply because of image reasons those "elderly peoples' cars" could not be sold well.”
(Johanssen & Müller, 2013)

Problematiek van autoloze ouderen met beperkingen

Voor oudere mensen met beperkingen die geen auto hebben, kan het problematisch worden om in de eigen vervoersbehoeften te blijven voorzien. Het niet of onvoldoende mobiel zijn kan leiden tot isolement en verslechtering van de fysieke of mentale gezondheid. Met de term 'vervoersarmoede' wordt het ontbreken van gemakkelijk toegankelijke vervoersmogelijkheden aangeduid. In plattelandsgebieden is dit een nijpend probleem voor een deel van de ouderen. Vanaf halverwege de jaren negentig hebben – zeker op het platteland – ouderen en vrouwen een grote inhaalslag gemaakt in rijvaardigheid en de eigen beschikking over een auto (Thissen, 2011). Daarmee is de algemene bereikbaarheidssituatie op het platteland voor de meeste bewoners verbeterd, maar voor een steeds kleinere groep vervoersafhankelijke ouderen op het platteland zijn de bereikbaarheidsproblemen juist groter geworden (Thissen, 2011). Het gebrek aan openbaar vervoer op het platteland vormt het voornaamste vervoersprobleem (Welzen, 2011). Jeekel (2011) becijferde dat 40% van de autoverplaatsingen heel lastig of zelfs niet te vervangen zijn door gebruik van een ander vervoermiddel. Dit heeft gevolgen voor de mobiliteit van huishoudens zonder auto. Volgens het KiM zal de autoafhankelijkheid in de toekomst verder toenemen (Harms et al., 2011). Dit kan leiden tot vervoersarmoede. Hiervan is sprake wanneer

de verplaatsingsmogelijkheden voor bepaalde groepen mensen dusdanig beperkt zijn, dat men niet meer volwaardig kan deelnemen aan de samenleving (Martens et al., 2011).

Uit onderzoek blijkt dat de vervoersarmoede in Nederland nog beperkt is door de rol van de fiets, een goed openbaarvervoernetwerk en de redelijk compacte verstedelijking (zie Martens et al., 2011). Maar er is een reële kans dat de vervoersarmoede in de toekomst zal groeien. De schaalvergroting met de daarmee gepaard gaande verplaatsing van bedrijven, winkels en recreatievoorzieningen naar de randgebieden van de steden met een goede autobereikbaarheid werd al genoemd. Maar ook andere ontwikkelingen zoals de stijgende brandstofkosten, de krimp van de bevolking op het platteland – waardoor niet alleen het aanbod van het openbaar vervoer, maar ook van andere voorzieningen in de nabijheid onder druk komen te staan – én de vergrijzing zouden kunnen bijdragen aan vervoersarmoede.

Inkrimping van het openbaar vervoer kan leiden tot de keuze van minder veilige vervoerswijzen. De groep ov- en autoloze ouderen kunnen hun toevlucht nemen tot zeer uiteenlopende voertuigen: snorscooters, driewielers, elektrische fiets, scootmobielen, brommobielen, golfcars etc. De ouderen die via deze alternatieve vervoerswijzen in hun mobiliteitsbehoefte proberen te voorzien, hebben mogelijk geen of weinig ervaring met het vervoermiddel in kwestie en onvoldoende inzicht in de risico's die dit met zich meebrengt. Dat is ook reden waarom begeleiding, advisering, en voorlichting aan ouderen op het terrein van mobiliteit van groot belang is.

Beleid, infrastructuur, educatie en voorlichting moeten een verstandige keuze van vervoermiddel en het veilige gebruik van deze alternatieve vervoerswijzen faciliteren. In 2009 merkte de Raad voor Leefomgeving op dat een samenhangend beleid hierover nog ontwikkeld moet worden (RLG, 2009):

“Wat de ‘kleine’ mobiliteit betreft zal men – zeker op het platteland – in het verkeers- en infrastructuurbeleid veel meer rekening moeten gaan houden met het toenemend gebruik van elektrische fietsen, rollators en scootmobiel. Wat dat betreft staat het beleid nog in de kinderschoenen. Ook waar het gaat om de te verwachten stap van scootmobiel naar (aangepaste) golfcars voor binnenwijken winkel- en sociaal verkeer.” (RLG, 2009; p. 68)

Oplossingsrichtingen

Gezien de toename van het aantal en aandeel ouderen in de bevolking en gezien de verwachting dat toekomstige ouderen zich vaker per auto of per fiets zullen verplaatsen dan nu, ligt het voor de hand om in centraal en decentraal overheidsbeleid meer rekening te gaan houden met de mogelijkheden en beperkingen van ouderen. Beleid op de terreinen van verkeersveiligheid, mobiliteit, gezondheid en ouderen zou de krachten moeten bundelen om veilige mobiliteit bij senioren te vergroten, en om specifieke risico's te verminderen. Goede samenwerking tussen betrokken partijen en het beschikbaar maken van de noodzakelijke financiën is daarbij nodig. De betrokken actoren zijn in te delen naar macroniveau (ministeries, politieke partijen), mesoniveau (wegbeheerders, lokale overheid, ROV's, fabrikanten en detailhandel, belangengroepen) en microniveau (de eindgebruikers, burgers).

De oplossing voor de verkeersrisico's die vergrijzing met zich meebrengt is het vergrijzingsbestendig maken van het totale verkeerssysteem in al zijn facetten. Het gaat dan om senior-proof ontwerp of aanpassing van infrastructuur, fietsinfrastructuur, voertuigen, fietsen, human machine interface en veiligheidstechnologie in of rond het voertuig. Maatregelen die het verkeer meer vergrijzingsbestendig maken verminderen niet alleen het verkeersrisico voor oudere verkeersdeelnemers maar ook dat voor overige verkeersdeelnemers.

In verschillende publicaties is het vergrijzingsbestendig maken van het verkeerssysteem uitgewerkt in principes, richtlijnen en maatregelen (Asmussen, 1996; Davidse, 2002; Fietsberaad, 2013; Den Hertog et al., 2013; Van Dam et al., 2013; SWOV, 2010a, 2013b, 2015). Het betreft dan maatregelen op het vlak van:

- ontwerp/vormgeving en onderhoud/beheer van de infrastructuur;
- verbeteringen aan vervoermiddelen en overige producten;
- regelgeving en handhaving ervan;
- voorlichting aan (oudere) weggebruikers en sociale invloed of ondersteuning door hun omgeving;
- voorlichting aan overige weggebruikers over invloed en aanpassing van eigen gedrag.

Over een aantal van deze maatregelen is de nodige concrete kennis voorhanden, die in de komende jaren toegepast kan worden. De CROW-publicatie *Seniorenproof wegontwerp* (2011) geeft bijvoorbeeld informatie over functiebeperkingen die bij senioren relatief vaak voorkomen, ontwerp-principes voor weginfrastructuur en richtlijnen en suggesties voor verlichting, markering, bebording en verharding (CROW, 2011). De publicatie gaat in op senioren als voetganger, fietser en automobilist, en beschrijft ook 'quick wins': maatregelen die relatief gemakkelijk uit te voeren zijn, tegen geringe kosten en met een substantieel effect. Het project Blijf Veilig Mobiel heeft de brochure uitgegeven over *Senioren-proof wegontwerp voor fietsers* (2012). CROW-KpVV en VeiligheidNL (2015) hebben ook een brochure uitgegeven over de veiligheid van oudere voetgangers *Maak werk van valpreventie: voorkom veel leed bij ouderen*. Voor de doelgroep fietsers is de 'Lokale aanpak veilig fietsen' de belangrijkste actie. Deze aanpak moet leiden tot concrete infrastructurele maatregelen en gedragsmaatregelen die de veiligheid van fietsers, en zeker ook oudere fietsers, moet verbeteren.

Het huidige verkeersveiligheidsbeleid uit de Beleidsimpuls heeft al een focus op fietsers en ouderen (bijvoorbeeld subsidie voor Blijf Veilig Mobiel). Ook in de komende decennia zal het beleid in deze richting verdere uitwerking vragen. Deze probleemgroepen kunnen verder worden gedifferentieerd naar kenmerken zoals leeftijd (55-64, 65-74, 75-plus), woonomgeving (compacte stad, stedelijke omgeving, platteland) en vervoersbehoefte. Verdere integratie tussen veiligheids-, gezondheids-, mobiliteits- en ouderenbeleid lijkt gewenst.

Mogelijke concrete maatregelen

Welke concrete maatregelen het beste kunnen worden genomen en welke locaties en welke groepen ouderen daarbij prioriteit hebben, zou bijvoorbeeld kunnen blijken uit microsimulaties. Door de kennis over aandelen ouderen en de effecten daarvan zo goed mogelijk mee te nemen in modellen, zou ook op het meer lokale niveau moeten blijken waar de meeste veiligheids-

winst te halen is. Het simulatieonderzoek hierover is in voorbereiding en wordt in 2016 uitgevoerd. *Bijlage 8* bevat een aantal concrete hypothesen op basis van dit literatuuronderzoek die mogelijke input kunnen zijn voor dit simulatieonderzoek.

In het vervolg van deze paragraaf staan we stil bij mogelijke maatregelen op de terreinen van infrastructuur, voorlichting en educatie, voertuigen, en nieuwe mobiliteit.

De verkeersinfrastructuur zal beter moeten worden toegesneden op de capaciteiten van ouderen. Te denken valt aan het aanpassen van onoverzichtelijke kruisingen, het verbeteren van de bewegwijzering en wegbelijning, het verbeteren van de route-informatie onderweg, het aanpassen van maximumsnelheden op verschillende wegvakken, het vergroten van de oversteeptijden van verkeerslichten bij voetgangersoversteekplaatsen en het aanpassen van de weginfrastructuur en openbare ruimten (inclusief trottoirs) in bestaande woonbuurten. De zichtbaarheid van de infrastructuur door een goede belichting, markering, belijning, bebording en bewegwijzering, is ook erg belangrijk voor ouderen. Immers, een groot deel van ouderen krijgt op den duur te maken met een beginnende of meer ernstige beperking van het gezichtsvermogen. Het vergrijzingsbestendig maken van de verkeersinfrastructuur is ook niet per definitie erg kostbaar (CROW, 2011; Davide, 2002).

De sterke opkomst van de elektrische fiets onder ouderen vergroot de noodzaak om ook de fietsinfrastructuur vergrijzingsproof te maken. Door de e-bike blijven ouderen langer fietsen. Wegbeheerders zouden in het ontwerp van de infrastructuur meer rekening moeten houden met de wensen en beperkingen van ouderen. Het voorkomen van enkelvoudige fietsongevallen is daarbij een belangrijk aandachtspunt. Ook het grotere recreatieve fietsgebruik van ouderen, waarbij men vaker in duo's fietst, stelt specifieke eisen aan de infrastructuur (Fietsberaad, 2013).

Deze toegenomen fietsmobiliteit past bij het overheidsbeleid om de volksgezondheid te bevorderen door bewegingsstimulering. Er is in het huidige verkeersveiligheidsbeleid veel aandacht voor ouderen en mobiliteit, maar vooral op het terrein van oudere fietsers is er nog meer kennis nodig over de beste maatregelen ter preventie van fietsongevallen.

Nieuwe voertuigen zijn in toenemende mate uitgerust met veiligheidssystemen die het risico van een ongeval kunnen beperken. Maar rijtaakondersteunende systemen zijn niet specifiek toegesneden op mensen met ernstiger beperkingen. Wat betreft veilig voertuigontwerp en rijtaakondersteunende systemen is nog winst te behalen als de internationale auto-industrie meer research en development specifiek inzet op het ontwikkelen van auto's voor oudere mensen met specifieke beperkingen. Vooralsnog is de auto-industrie hierin erg terughoudend. De Europese overheden en internationale consumentenorganisaties zouden de auto-industrie ervan kunnen overtuigen om meer stappen in de richting van een vergrijzingsproof voertuig te zetten.

Wat betreft voorlichting en advisering aan ouderen over veilige mobiliteit is in recente jaren ervaring opgedaan met het programma Blijf Veilig Mobiel (Weijermars et al., 2014b). De subsidie voor het Blijf Veilig Mobiel-

programma is inmiddels stopgezet. Het is echter duidelijk dat voorlichting en advisering, en eventuele verdergaande begeleiding van ouderen op het terrein van mobiliteit nodig zal zijn. Verschillende overheids- en semi-overheidsorganisaties op het gebied van gezondheidszorg, verkeersveiligheid en ouderenbeleid zouden op dit onderwerp de handen ineen moeten slaan. De financiering zou vanuit verschillende ministeries en aangevuld met lokale middelen tot stand moeten komen. Van belang lijkt ook om een goede effectevaluatie van een nieuw voorlichtingsprogramma te verrichten, bestaande uit maatregelen zoals educatie, training, begeleiding, subsidiëring. Hieruit moet duidelijk worden welke maatregelen wel of niet goed werken in termen van de bevordering van veilige en gezonde mobiliteit.

Een probleem voor educatie en voorlichting is het (actief) ondersteunen van de overgang naar andere vervoerswijzen en het tijdig plannen hiervan. Als het autorijden vanuit veiligheidsoogpunt niet langer verantwoord is, moeten ouderen worden ondersteund bij het overschakelen van automobilititeit naar andere – voor hen meest geschikte – transportmodi. Er zullen meer mobiliteitscoaches nodig zijn die ouderen leren om te gaan met andere vervoerswijzen en daarin ook actieve begeleiding geven. Een mobiliteitscoach kan ouderen trainen en adviseren hoe ze een ritplanning kunnen maken. Ook zou een mobiliteitscoach voor specifieke groepen ouderen kunnen bemiddelen of ondersteunende diensten verlenen in meer duurzame vervoersarrangementen voor de lange termijn. Tevens is het van groot belang dat de overheid openbaar vervoer blijft aanbieden. Aangezien ouderen steeds langer zelfstandig blijven wonen, en het openbaar vervoer niet altijd in de buurt is, is het – in het bijzonder in de plattelandsgedebieden – van belang dat er ook vraagafhankelijk vervoer voorhanden is.

Wat betreft oplossingsrichtingen voor het specifieke probleem van vervoersarmoede kan de (Nederlandse/Europese) overheid een belangrijke rol spelen door op termijn de marktregels voor de introductie van nieuwe commerciële vervoersconcepten te herzien in reactie op nieuwe technologische mogelijkheden om commercieel gepersonaliseerd vervoer aan te bieden. Het is begrijpelijk dat de snelle opkomst van een nieuw vervoersconcept zoals Uber tot spanningen leidt met de reguliere taxibranche. Maar nieuwe vervoersconcepten, zoals een legale versie van het Uberconcept, bieden op de wat langere termijn van 15 tot 25 jaar een bruikbare oplossing voor de groeiende behoefte aan veilige mobiliteit van ouderen met beperkingen. Zonder dergelijke oplossingen wordt het probleem van vervoersarmoede alleen maar groter, vooral in regio's met een afname van bevolking, afname van voorzieningen, en afname van ov-mogelijkheden, en vooral bij mensen met beperkingen en mindere financiële en sociale hulpbronnen.

Literatuur

- Aigner-Breuss, E., Braun, E., Schöne, M.-L., Herry, M., et al. (2010). *Mobilitätsszenarien-katalog. Mobilitätszukunfft für die Generation 55+. Mobilitätsszenarien für eine aktive Teilnahme am Verkehr unter Berücksichtigung der erforderlichen Verkehrstechnologien*. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien.
- Alonso, M., García, D., García, S., Vega, H., Wilschut, E., Krause, F., Wulf, A., & Henne, S. (2013). *Older people and driving needs*. Deliverable D3.1 of GOAL Growing Older, staying mobile: Transport needs for an ageing society. Final version after review. GOAL Consortium, European Commission, Brussels.
- Alzheimer Nederland (2013). *Prognose dementie*. Factsheet. Alzheimer Nederland
- Asmussen, E. (1996). *De nieuwe normmens. Mens... maat der dingen. Op weg naar integrale veiligheid en toegankelijkheid voor iedereen*. Provinciaal Orgaan Verkeersveiligheid POV Zuid-Holland, 's-Gravenhage.
- Bakel, A.M. van & Wendel-Vos G.C.W. (2010). *Preventie gericht op lichamelijke activiteit samengevat*. In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. RIVM, Bilthoven.
- Baldock, M., Mathias, J., McLeanb, A. & Berndt, A. (2006). *Self-regulation of driving and its relationship to driving among older drivers*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 38, p. 1038–1045.
- Beek, P. van, Jorritsma, P. & Olde Kalter, M.-J. (2011). *Senior Cosmopoliet of Modern Traditioneel: Keep moving. Het mobiliteitsgedrag van toekomstige ouderen in drie scenario's*. Bijdrage aan het 38^e Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 24 en 25 november 2011, Antwerpen.
- Bekenkamp, L. & Lindeloof, M. van de (2014). *Shared Space-projecten doen soms concessies aan het gedachtegoed*. In: Verkeerskunde, vol. 65, nr. 4, p. 16-17
- Bell, D., Füssl, E., Ausserer, K., Risser, R., et al. (2010). *SZENAMO – Szenarien zukünftiger Mobilität älterer Personen*. Final project report financed by the Austrian Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology, Vienna.
- Berg, T.J.T.P. van den & Rijn, L.J. van (2005). *Relevance of glare sensitivity and impairment of visual function among European drivers*. Final report of the EU project GLARE. European GLARE project, Brussels.
- Berveling, J. & Derriks, H. (2012). *Opstappen als het kan, afstappen als het moet. Een sociaalpsychologische blik op de verkeersveiligheid van fietsende senioren*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Den Haag.

Beuningen, J. van, Molnár-in 't Veld, H. & Bouhuijs, I. (2010). *Personenautobezit van huishoudens en personen*. CBS, Den Haag.

Blijf Veilig Mobiel (2012). *Senioren-proof wegontwerp voor fietsers*. Blijf Veilig Mobiel, Woerden.

Boggelen. O. van (2011). *Verkeersveiligheid fietsers; Vergrijzing stelt beleidsmakers voor een bijna onmogelijke opgave*. In: *Fietsverkeer* 28, september 2011, p. 34-37.

Brouwer, T. (2012). *Verklaring variatie in filezwaarte tussen 2003 en 2011*. Eindrapport van Bachelor-opdracht voor de opleiding Civiele Techniek aan de Universiteit Twente (UT).

Brouwer, W.H. & Davidse, R.J. (2002). *Oudere verkeersdeelnemers*. In: J.J.F. Schroots (red.), *Handboek Psychologie van de Volwassen Ontwikkeling & Veroudering*. Van Gorcum, Assen, pp. 505-531.

Brug, F. van de (2014). *Informatieverwerking door het brein. Biomedische infographic*. <https://bioinfographics.wordpress.com/tag/menselijke-informatieverwerking/>, geraadpleegd 31 augustus 2014.

CBS (2010). *Tempo vergrijzing loopt op*. Persbericht, vrijdag 17 december 2010. Centraal Bureau voor de Statistiek CBS, Den Haag.

CBS (2012/2013). *CBS Bevolkingsstatistiek; CBS Bevolkingsprognose voor 2013-2060*. Centraal Bureau voor de Statistiek CBS, Den Haag.

CBS (2014). Verdubbeling aantal auto's bij 65-plussers. Webmagazine, dinsdag 28 oktober 2014 9:30. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/verkeer-vervoer/publicaties/artikelen/archief/2014/2014-4156-ta.htm>, geraadpleegd 24 juli 2015.

CONSOL Consortium (2012). *Demographic change and transport*. Final report of WP1 of 7th framework EC project CONCerns and SOLutions – Road Safety in the Ageing Societies.

CONSOL Consortium (2013a). *Mobility patterns in the ageing populations*. Work package 2 – Technical Report. CONCerns and SOLutions – Road safety in the ageing societies.

CONSOL Consortium (2013b). *Mobility patterns in the ageing populations*. Work package 2 – Summary Report. CONCerns and SOLutions – Road safety in the ageing societies.

CROW (2011). *Seniorenproof wegontwerp. Ontwerpsuggesties voor een veiliger infrastructuur binnen de bebouwde kom*. CROW-publicatie 309. CROW, Ede.

CROW-KpVV & VeiligheidNL (2015). *Maak werk van valpreventie: voorkom veel leed bij ouderen*. CROW-KpVV, Ede.

DaCoTA (2012) *Older Drivers*, Deliverable 4.8k of the EC FP7 project DaCoTA: Road Safety Data, Collection, Transfer and Analysis.

Dam, F. van & Hilbers, H. (2013). *Vergrijzing, verplaatsingsgedrag en mobiliteit*. PBL-publicatienummer: 1122. Planbureau voor de Leefomgeving PBL, Den Haag.

Dam, F. van, Daalhuizen, F., Groot, C. de, Middelkoop, M. van & Peeters, P. (2013). *Vergrijzing en ruimte: Gevolgen voor de woningmarkt, vrijetijdsbesteding, mobiliteit en regionale economie*. Planbureau voor de Leefomgeving PBL, Den Haag.

Davidse, R.J. (2000). *Ouderen achter het stuur*. D-2000-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Davidse, R. (2002). *Verkeerstechnische ontwerpelementen met oog voor de oudere verkeersdeelnemer*. R-2002-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J. (2004). *Ouderen en ITS; Samen sterk(er)? Literatuurstudie naar de toegevoegde waarde van intelligente transportsystemen voor de veiligheid van de oudere automobilist*. R-2003-30. SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J. (2007). *Assisting the older driver; Intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver*. SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M.J., Doumen, M.J.A., et al. (2014). *Fietsongevallen van 50-plussers: karakteristieken en ongevalsscenario's van enkelvoudige ongevallen en botsingen met overig langzaam verkeer*. R-2014-3A. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Deckers, J.W., Engelfriet, P.M., Appelman, Y. & Dis, I. van (2014). *Wat zijn coronaire hartziekten en wat is het beloop?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Hartvaatstelsel\Coronaire hartziekten, 5 juni 2014.

Duijm, S., Kraker, J. de, Schalkwijk, M., Boekwijt, L., et al. (2012). *PROV 2011 Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid*. TNS-NIPO, Amsterdam.

Dijksterhuis, C., Veldstra, J., Waard, D. de & Moerdijk, S. (2012). *The silver road user: assisting older drivers with entering the motorway*. In: Waard, D. de et al. (ed.), *Human Factors: a view from an integrative perspective*. Proceedings HFES Europe Chapter Conference Toulouse 2012, p. 289-304.

Fietsberaad (2013). *Feiten over de elektrische fiets*. Publicatie 24. Fietsberaad, Utrecht.

Franke, C.L., Vaartjes, I., Eysink, P.E.D. & Bots, M.L. (2011). *Wat is beroerte en wat is het beloop?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM,

<<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Hartvaatstelsel\Beroerte, 13 december 2011.

Friso, K. & Kruijf, de J. (2010). *Vergrijzing en mobiliteit. Hoe gedraagt de toekomstige oudere zich in het verkeer? Onderzoek naar een bredere toepassing van verkeersmodellen door rekening te houden met bevolkingsdifferentiatie en veranderend verplaatsingsgedrag*. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 25 en 26 november 2010. Roermond.

Giesbers, H., Verweij, A., & Beer, J. de (2013). *Vergrijzing: Wat zijn de belangrijkste verwachtingen voor de toekomst?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid, Bilthoven. RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Bevolking\Vergrijzing, 21 maart 2013

Gijssen, R., Oostrom, S.H. van, Schellevis, F.C. (2013). *Neemt het aantal mensen met chronische ziekten en multimorbiditeit toe of af?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Chronische ziekten en multimorbiditeit, 14 november 2013.

GOAL Consortium (2012). *Older people walking and cycling*. Deliverable D4.2 of GOAL - Growing Older, stAying mobiLe : transport needs for an ageing society. European Commission, Brussels.

GOAL Consortium (2013a). *Future mobility scenarios for older people 2030 to 2050*. Deliverable D6.1 of GOAL - Growing Older, stAying mobiLe : transport needs for an ageing society. European Commission, Brussels.

GOAL Consortium (2013b). *Transport needs for an ageing society - Action Plan*. Deliverable D7.3 of GOAL - Growing Older, stAying mobiLe : transport needs for an ageing society. European Commission, Brussels .

Goldenbeld, C., Houtenbos, M. & Ehlers, E. (2010). *Gebruik van draagbare media-apparatuur en mobiele telefoons tijdens het fietsen: resultaten van een grootschalige internetenquête*. R-2010-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Groot-Mesken, J. de & Commandeur, J.J.C. (2014). *Hoe goed weten oudere fietsers wat ze kunnen? Een veldexperiment met gewone en elektrische fietsen*. R-2014-19. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Hakamies-Blomqvist, L., Sirén, A. & Davidse, R.J. (2004). *Older drivers – a review*. VTI report 497A. Swedish National Road and Transport Research Institute VTI, Linköping.

Hanrahan, R.B., Layde, P.M., Zhu, S., Guse, C.E., & Hargarten, S.W. (2009). *The association of driver age with traffic injury severity in Wisconsin*. In: Traffic Injury Prevention, vol. 10, nr.4, p. 361-367.

- Harms, L. (2008). *Overwegend onderweg. De leefsituatie en de mobiliteit van Nederlanders*. Proefschrift Universiteit Utrecht. Harms, Den Haag.
- Harms, L. (2013). *Gedifferentieerd fietsgebruik vraagt om gedifferentieerd fietsbeleid*. In: Verkeerskunde, vol. 64, nr. 7, p. 21-31.
- Harms, L., Jorritsma, P., 't Hoen, A. & Riet, O. van de (2011). *Blik op de personenmobiliteit*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Den Haag.
- Harms, L., Olde Kalter, M.-J. & Jorritsma, P. (2010). *Krimp en Mobiliteit Gevolgen van demografische veranderingen voor mobiliteit*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Den Haag.
- Haustein, S. (2012). *Mobility behavior of the elderly: an attitude-based segmentation approach for a heterogeneous target group*. In: Transportation, vol. 39, p. 1079–1103. doi: 10.1007/s11116-011-9380-7
- Haustein, S. & Siren, A. (2015) *Older people's mobility: Segments, factors, trends*. In: Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal, vol. 35, nr. 4, p. 466-487, doi: 10.1080/01441647.2015.1017867
- Haustein, S., Hunecke, M., & Kemming, H. (2008). *Mobilität von Senioren. Ein Segmentierungsansatz als Grundlage zielgruppenspezifischer Angebote*. In: Internationales Verkehrswesen, vol. 60, p. 181–187.
- Henrikson, P., Levin, L.W. & Peters, B. (2014). *Challenging situations, self-reported driving habits and capacity among older drivers (70+) in Sweden*. VTI, Linköping.
- Hertog, P. den, Draisma, C., Kemler, E., Klein Wolt, K. et al. (2013). *Ongevallen bij ouderen tijdens verplaatsingen buitenshuis. In opdracht van Rijkswaterstaat*. VeiligheidNL, Amsterdam.
- Hildebrand, E.D. (2003). *Dimensions in elderly travel behaviour: a simplified activity-based model using lifestyle clusters*. In: Transportation, vol. 30, nr. 3, p. 285–306.
- Hoeven, W. van & Nijhout, P. (2013). *De nieuwe generatie regionale verkeersmodellen*. Discussiebijdrage aan het Nationaal Verkeerskunde Congres 6 november 2013, Zwolle.
- Hoogendoorn, R.G. & Harms, I.M. (2014). *Rijtaak en doorstromingsproblematiek*. Uitgave door Connecting Mobility, mei 2014.
- Immers, B., Martens, M en Moerdijk, S. (2014). *Tuning highways for future use: the role of the elderly driver*. In: BAST & FERSI, Conference on Ageing and Safe Mobility, 27-28 November 2014. BAST, Bergisch Gladbach.
- Janssen, L.H.J.M., Okker, V.R. & Schuur, J. (2006). *Welvaart en Leefomgeving: een scenariostudie voor Nederland in 2040*. Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau, Den Haag, Bilthoven.

Jeekel, H. (2011). *De autoafhankelijke samenleving*. Proefschrift, Erasmus Universiteit Rotterdam.

Johannsen, H. & Müller, G. (2013). *Accident and injury risks of elderly car occupants*. Paper Number 13-0223. In: The 23rd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV),, 27-30 Mei, 2013. Seoul, Republic of Korea.

Jorritsma, P. & Olde Kalter, M. (2008). *Grijs op reis. Over de mobiliteit van ouderen*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Den Haag.

Kenniscentrum Shared Space/ NHL Hogeschool (2013). *De opbrengsten van 15 jaar shared space. Uitkomstenevaluatie Shared Space in Smallerland*. NHL Hogeschool, Leeuwarden.

KiM (2013). *Mobiliteitsbalans 2013*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.

KiM (2014). *Mobiliteitsbeeld 2014*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, KiM, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.

Kruijer, H., Hertog, P. den, Klein Wolt, K., Panneman, M. & Sprik, E. (2013). *Fietsongevallen in Nederland*. VeiligheidNL, Amsterdam.

Lutz, S. & Foorhuis, W. (2012). *Shared space. Over het concept en zijn specifieke toepassing in Emmen*. Gemeente Emmen, Emmen.

Marin-Lamellet, C., Haustein, S., Pokriefke, E., Monterde i Bort, H. & Strnadova, Z. (2013). *Case analyses of practices aimed at managing the safety of senior road users*. Work package 5.2 Report. Available at: http://www.consolproject.eu/attachments/article/22/CONSOL%20Report_WP5.2-Case%20analyses%20of%20practices.pdf

Martens, K., Holder, K. ten & Thijssen, J. (2011). *Vervoersarmoede bestaat: mindervaliden en minderbedeelden ervaren belemmeringen in mobiliteit*. In: Verkeerskunde, vol. 62, nr. 2, p. 34–38.

Martensen, H. (2014). *Senioren in het verkeer. Mobiliteit en verkeersveiligheid van ouderen in België*. 2014-R-14-NL. Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid BIVV, Brussel.

Maycock, G. (1997). *The safety of older car drivers in the European Union*. European Road Safety Federation ERSF/ AA Foundation for Road Safety Research, Brussels/Basingstoke.

Michon, J.A. (1985). *A critical view of driver behavior models: What do we know, what should we do?* In: Evans, L. & Schwing R.C. (red), Human behavior and traffic safety.. Plenum Press, New York, p. 485-524.

Michon, J.A. (1989). *Modellen van bestuurdersgedrag*. In: Knippenberg, C.W.F. van, Rothengatter, J.A., & Michon, J.A. (red.), Handboek sociale verkeerskunde. Van Gorcum, Assen/Maastricht, p 207-231.

Ministerie Infrastructuur en Milieu (2015). *Drukke op het fietspad*. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 24 juni 2015 Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.

Ministerie Infrastructuur en Milieu (2012). *Beleidsimpuls Verkeersveiligheid. Aanvulling op Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.

Møller, N.C., Østergaard, L., Gade, J.R., Nielsen, J.L., et al. (2011). *The effect on cardiorespiratory fitness after an 8-week period of commuter cycling--a randomized controlled study in adults*. In: Preventive Medicine, vol. 53, nr. 3, p. 172-177.

Monderman, H. (2004). *Weg van het landschap; Wegen voor mensen*. Programmabureau Weg van het landschap, Groningen.

MUARC (2010). *Influence of chronic illness on crash involvement of motor vehicle drivers: 2nd edition. Report No.300*. Clayton, Victoria: Monash University Accident Research Center.

Nimwegen, N. van & Heering, L. (2009). *Bevolkingsvraagstukken in Nederland anno 2009; van groei naar krimp - een demografische omslag in beeld*. Nederlands Interdisciplinair Demografisch Instituut, Amsterdam.

OECD (2001). *Ageing and transport - mobility needs and safety issues*. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris.

Overboom, V. (2014). *Is fietsen in Amsterdam riskant voor ouderen? Afstudeeronderzoek naar oorzaken van fietsongevallen onder 60-plussers in Amsterdam*. Deel 1: Afstudeerscriptie. Gemeente Amsterdam, NHTV, Amsterdam, Breda.

Papma, J.M., Bekkenkamp, D. & Meijer, S. (2014). *Wat is dementie en wat is het beloop?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Psychische stoornissen\Dementie, 23 juni 2014.

Penzel, T., Partinen, M. & Léger, D. (2013). *Morbidities affecting alertness*. In: Åkerstedt, T. et al. (red.), Sleepiness at the wheel; White paper. French Motorway Companies (ASF) and the National Institute of Sleep and Vigilance (INSV), Paris, p. 31-33.

Reurings, M.C.B., Vlakveld, W.P., Twisk, D.A.M., Dijkstra, A. & Wijnen, W. (2012). *Van fietsongeval naar maatregelen: kennis en hiaten; Inventarisatie ten behoeve van de Nationale Onderzoeksagenda Fietsveiligheid (NOaF)*. R-2012-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Rijn, L.J. van (2005). *New standards for the visual functions of drivers*. Eyesight Working Group, European Commission, Brussels.

Ritsema van Eck, J., Dam, F. van, Groot, C. de & Jong, A. de (2013). *Demografische ontwikkelingen 2010-2040. Ruimtelijke effecten en regionale diversiteit*. Planbureau voor de Leefomgeving PBL, Den Haag.

RIVM (2014). *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2014*. Online Rapportage. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM, Den Haag. http://www.eengezondereNederland.nl/Een_gezonder_Nederland, geraadplegd 24 juli 2015.

RLG (2009). *Kansen voor een krimpend platteland*. Publicatie RLG 09/07, december 2009. Advies over de gevolgen van bevolkingsdaling voor het platteland. Raad voor het Landelijk gebied RLG, Utrecht.

RoSPA (2010). *Older drivers policy paper*. Royal Society for the Prevention of Accidents RoSPA, Birmingham.

Schepers, J.P., Fishman, E., Hertog, P. den, Klein Wolt, K. & Schwab, A.L. (2014). *The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 73, p. 174-180.

SWOV (2010a). *Ouderen en infrastructuur*. SWOV-Factsheet, april 2010, Leidschendam.

SWOV (2010b). *Ouderen en Intelligente Transportsystemen (ITS)*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2013a). *Risico in het verkeer*. SWOV-Factsheet, juli 2013, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2013b). *Oudere fietsers*. SWOV-Factsheet, september 2013, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2014). *Visuele beperkingen en hun invloed op de verkeersveiligheid*. SWOV-Factsheet, december 2014. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

SWOV (2015). *Ouderen in het verkeer*. SWOV-Factsheet, februari 2015. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Thissen, F. (2011). *Ouderen op het platteland*. In: Agora, vol. 27, nr.4, p. 22-24.

TRACY Consortium (2012a). *Work package 2: Determining the state of the art*. Deliverable D2.2 of TRACY – Transport needs for an ageing society, European Commission, Brussels.

TRACY Consortium (2012b). *Work package 5: Dissemination. First summary paper: Determining the state of the art*. Deliverable D5.2 of TRACY – Transport needs for an ageing society, European Commission, Brussels.

TRACY Consortium (2013a). *Work package 4: Action plan: Guidelines and recommendations for research topics and future transport strategy*. Deliverable D4.2 of TRACY – Transport needs for an ageing society, European Commission, Brussels.

TRACY Consortium (2013b). *Work package 5: Dissemination*. Third summary paper: Action Plan. Date: Deliverable D5.4 of TRACY – Transport needs for an ageing society, European Commission, Brussels.

Twisk, D., Vlakveld, W. & Boele, M. (2014). *Gedrag op elektrische en gewone fietsen vergeleken; Een experiment op de openbare weg*. R-2014-29. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Vaa, T. (2003). *Impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement; Results from meta-analysis*. Deliverable R1.1 of the IMMORTAL project. University of Leeds, Leeds.

Vaartjes, I., Bots, M.L., & Poos, M.J.J.C. (2014). *Hoe vaak komt een beroerte voor en hoeveel mensen sterven eraan?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Hartvaatstelsel\Beroerte, 25 juni 2014.

Vlakveld, W.P. & Davidse, R.J. (2011). *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*. R-2011-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Webers, C.A.B. & Schouten, J.S.A.G. (2014). *Hoe vaak komen gezichtsstoornissen voor?* In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Nationaal Kompas Volksgezondheid\Gezondheidstoestand\Ziekten en aandoeningen\Zenuwstelsel en zintuigen\Gezichtsstoornissen, 19 maart 2014.

Weijermars, W., Goldenbeld, C. & Bijleveld, F. (2014a). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014*. R-2014-36. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Weijermars, W.A.M., Goldenbeld, C., en Bijleveld, F.D. & Bos, N. (2014b). *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014 - Onderzoeksverantwoording* R-2014-36A. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Weijermars, W.A.M., Houwing, S., Bijleveld, F.D. (2015, te verschijnen). *Verkeersveiligheidsprognoses 2020 en 2030*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Welzen, T. (2011). *Vervoersarmoede op het platteland. Over verplaatsingsbeperkingen in rurale gebieden*. Bachelorthesis Planologie

Faculteit der Managementwetenschappen. Radboud Universiteit Nijmegen,
Nijmegen.

Bijlage 1

CBS Bevolkingspiramide 2020, 2030, 2040

Op basis van de CBS bevolkingspiramide laten we in *Tabel B1* de leeftijdsopbouw zien voor de jaren 2020, 2030 en 2040.

Leeftijd	2020			2030			2040		
	Man	Vrouw	Tot.	Man	Vrouw	Tot.	Man	Vrouw	Tot.
60	117	118	235	125	127	252	92	96	188
61	114	114	228	119	121	240	92	96	188
62	111	112	223	117	119	236	90	95	185
63	108	109	217	117	120	237	91	95	186
64	105	107	212	119	120	239	91	96	187
65	103	104	207	120	122	242	94	99	193
66	101	102	203	117	119	236	96	102	198
67	100	101	201	113	117	230	103	110	213
68	96	97	193	111	115	226	108	114	222
69	95	97	192	107	111	218	112	118	230
70	95	97	192	105	109	214	114	119	233
71	96	99	195	101	104	205	107	113	220
72	99	104	203	97	101	198	105	110	215
73	100	105	205	94	98	192	104	110	214
74	70	75	145	90	94	184	104	109	213
75	71	77	148	87	91	178	104	110	214
76	65	72	137	84	88	172	100	106	206
77	58	65	123	82	87	169	96	103	199
78	53	61	114	76	82	158	92	100	192
79	51	61	112	74	81	155	87	95	182
80	46	57	103	72	80	152	83	91	174
81	43	54	97	70	79	149	78	86	164
82	37	49	86	69	81	150	72	81	153
83	34	46	80	67	80	147	67	76	143
84	30	42	72	44	55	99	61	72	133
85	26	39	65	42	54	96	56	66	122
86	22	36	58	36	48	84	51	62	113
87	19	33	52	29	41	70	46	57	103
88	16	29	45	24	36	60	40	51	91
89	13	26	39	21	33	54	35	46	81
90	10	22	32	17	28	45	30	42	72

Tabel B1. *Leeftijdsopbouw in 2020, 2030, 2040.*

Bijlage 2 Functievermindering

Onderstaande tabel presenteert informatie over een aantal vormen van functievermindering die op oudere leeftijd de rijvaardigheid van verkeersdeelnemers kunnen beïnvloeden.

Functies	Beschrijving en prevalentie	Invloed op risico
Zicht	<p>Met het ouder worden neemt de gezichtsscherpte, het vermogen om contrasten waar te nemen, perceptie van beweging af, en neemt de gevoeligheid voor verblinding toe. Bij bestuurders van 75 jaar en ouder in zes EU-landen bleek 1,5% auto te rijden met een gezichtsscherpte van minder dan 0,5 (Van den Berg & Van Rijn, 2005).</p> <p>Een medische aandoening kan de afname van het zicht versnellen. Bij een cataract (of staar) gaat het om een vertroebeling van de lens, waardoor gezichtsscherpte en contrastzicht afneemt. Bij mensen ouder dan 75 jaar is de prevalentie 60% (Webers & Schouten, 2014). Ook bij maculadegeneratie (MD) nemen de gezichtsscherpte en het contrast zien af. Men schat dat circa 10% van de ouderen aan MD leidt (Martensen, 2014). Gevoeligheid voor verblinding speelt bij 20- tot 30-jarige bestuurders nauwelijks een rol. Vanaf 55 jaar begint het aantal mensen met een hoge gevoeligheid voor verblinding op te lopen tot bijna 30% voor de 75-plusgroep (Van den Berg & Van Rijn, 2005).</p>	<p>Uit onderzoek blijkt dat het risico op een ongeval van mensen met een visuele beperking een factor 1,09 hoger ligt dan van gezonde bestuurders met (Vaa, 2003).</p> <p>Bij maculadegeneratie (MD) gaat het zicht vaak zo sterk achteruit dat het besturen van een auto niet meer veilig is.</p> <p>Perceptie van beweging is belangrijk voor het schatten van snelheid van voertuigen die zijwaarts naderen en stopbewegingen van voertuigen die voorop rijden.</p> <p>Uit onderzoek van Van Rijn (2005) blijkt dat mensen met een verhoogde gevoeligheid voor verblinding een verhoogd risico lopen op een verkeersongeval.</p>
Motorische functies	<p>Bij het ouder worden nemen de motorische functies af: vertraging van de beweging, afname van de spiersterkte, vermindering van de fijne coördinatie, en sterke afname van het vermogen om zich aan te passen aan plotselinge veranderingen in de houding (SWOV, 2010a).</p> <p>Oudere mensen kunnen veel minder gemakkelijk hun hoofd wenden dan jongere. Dit omdat de flexibiliteit van spieren en gewrichten afneemt (Martensen, 2014)</p>	<p>De achteruitgang van de motorische functies draagt bij aan een hoger ongevalsrisico voor automobilisten, fietsers, voetgangers en ov-gebruikers (SWOV, 2010a). Oudere autobestuurders hebben door hun verminderde nekrotatie problemen om te controleren of er verkeer van de zijkant of schuin achter nadert. Oversteken, invoegen van de zijkant, veranderen van rijvak, links afslaan, draaien en achteruit rijden zijn daarom manoeuvres waarin oudere weggebruikers door hun verminderde (motorische) flexibiliteit makkelijker fouten kunnen maken (Martensen, 2014).</p> <p>Door een verminderd evenwicht en verminderde lichaamscoördinatie kunnen oudere fietsers sneller van hun koers afwijken om hun evenwicht te bewaren of terug te vinden, en vallen ze sneller met de fiets (bijvoorbeeld als ze door een andere verkeersdeelnemer licht geraakt worden (Davidse et al., 2014).</p>
Cognitieve verwerking	<p>Oudere bestuurders hebben meer tijd nodig om de nodige informatie te verwerken, meer tijd nodig om de juiste reactie te selecteren, meer moeite om het voor de rijtaak relevante van het irrelevant te kunnen onderscheiden en hebben meer moeite om een reeds genomen beslissing te herzien (Davidse, 2007; Martensen, 2014).</p>	<p>Verminderde cognitieve verwerking kan voor automobilisten en fietsers extra risico opleveren in complexe verkeerssituaties waarin veel informatie tegelijkertijd verwerkt moet worden (Davidse, 2007; SWOV, 2010a).</p>

Tabel B2. Voor verkeersdeelname belangrijke functies en prevalentie en risico van functievermindering.

Bijlage 3

Ziekten en verkeersveiligheid

Onderstaande tabel presenteert informatie over een aantal ziekten die op oudere leeftijd de rijvaardigheid van verkeersdeelnemers kunnen beïnvloeden.

Ouderdoms-gerelateerde ziekten	Definitie	Prevalentie en prognose	Invloed op risico
Hartziekte	<p>Coronaire hartziekten zijn aandoeningen die worden veroorzaakt door afwijkingen in de kransslagaders (coronairarteriën) (Deckers et al., 2014). De twee bekendste diagnoses zijn het acuut hartinfarct en angina pectoris. Pijn op de borst is een kenmerk van beide diagnoses. Bij een hartinfarct is er sprake van plotselinge, hevige pijn in de borst die lang aanhoudt. Bij angina pectoris zijn de klachten over het algemeen minder hevig en korter durend (Deckers et al., 2014).</p>	<p>Volgens het RIVM (2014) zal het aantal mensen met een coronaire hartziekte tussen 2011 en 2030 stijgen van 610.000 naar 840.000.</p>	<p>Hart- en vaatziekten zijn de meest frequente doodsoorzaak voor oudere mensen in Europa, Noord-Amerika en Australië. Voor de verkeersveiligheid is de relevantie echter niet duidelijk.</p> <p>Martensen 2014 schrijft dat de twee specifieke hartaandoeningen - ernstige hartritmestoornis en angina pectoris - zijn geassocieerd met een verhoogd ongevalsrisico. Ongevallen die effectief door een hartaanval veroorzaakt worden, dragen in mindere mate bij tot het verhoogde risico (DaCoTA, 2012). Vaak lukt het de bestuurders nog om aan de kant te rijden en worden er zelden andere slachtoffers bij gemaakt (MUARC, 2010).</p>
Beroerte	<p>Beroerte, ook wel aangeduid met cerebrovasculaire aandoeningen/accidenten (CVA), omvat een verzameling ziektebeelden waarbij sprake is van een stoornis in de bloedvoorziening van de hersenen. De meest voorkomende aandoeningen zijn het herseninfarct en de hersenbloeding. Een herseninfarct wordt veroorzaakt door een afsluiting van een bloedvat. Een hersenbloeding of een subarachnoïdale bloeding wordt veroorzaakt door het openbarsten van een bloedvat (Franke et al., 2011).</p> <p>Als de bloedtoevoer naar de hersenen onderbroken wordt (bijvoorbeeld door verkalking of ruptuur van een arterie) dan komt het tot een beroerte die kan leiden tot structurele schade in het betrokken hersengebied. Typische gevolgen zijn bijvoorbeeld verlammingen of beperkingen van het gezichtsveld.</p>	<p>In de Gezondheidsenquête in 2012 zegt 2,3% van de mensen van 12 jaar en ouder in Nederland ooit een beroerte te hebben gehad. Vergelijken met de huisartsencijfers (voor de bevolking van 12 jaar en ouder is de prevalentie uit de huisartsenregistraties 13,9 per 1.000) liggen de cijfers uit de Gezondheidsenquête iets hoger (Vaartjes et al., 2014).</p>	<p>Na een beroerte en het daarop volgend revalidatieproces moet zorgvuldig getoetst worden of de voor de rijgeschiktheid relevante vaardigheden terug verworven zijn of (bijvoorbeeld in het geval van verlammingen) door aanpassingen in het voertuig gecompenseerd kunnen worden (Martensen 2014). Bijzonder problematisch zijn apraxie, het onvermogen om complexe bewegingen uit te voeren of een unilateraal neglect, het onvermogen om stimuli in een helft van gezichtsveld waar te nemen of daarop te reageren (DaCoTA, 2012).</p>

Ouderdoms-gerelateerde ziekten	Definitie	Prevalentie en prognose	Invloed op risico
Slaapapneu	De slaapstoornis apneu wordt gekenmerkt door abnormale onderbrekingen van het ademen tijdens slaap (Penzel et al., 2013). Bij mensen met apneu kan de adem stokken tot wel zestig keer per uur en soms duren de ademstilstanden wel twee minuten.	Slaapapneu leidt tot vermoeidheid overdag en komt voor bij ca. 3-7% van volwassen mannen en 2-5% volwassen vrouwen (Penzel et al., 2013).	Mensen met slaapapneu hebben een vijf tot zeven keer zo hoog ongevalsrisico als gezonde mensen vanwege het gevaar tijdens het rijden om in slaap te vallen (Martensen, 2014).
Dementie	Dementie is een hersenaandoening met cognitieve stoornissen als gevolg (Papma et al., 2014). Het is een complex van symptomen waaraan verschillende oorzaken ten grondslag kunnen liggen. De meest voorkomende vorm van dementie is de ziekte van Alzheimer; ongeveer twee derde van alle gevallen. Andere vormen zijn bijvoorbeeld een vasculaire of een frontotemporale dementie (Papma et al., 2014). Behalve van cognitieve beperkingen kunnen personen met dementie last hebben van stemmings- en/of gedragsveranderingen, zoals depressie en/of angstklachten, apathie, hyperactiviteit, rusteloos gedrag en agitatie, wanen en hallucinaties.	Het aantal mensen met dementie neemt volgens het RIVM (2014) toe van 80.000 naar 140.000 tussen 2011 en 2030 (70% toename). Het gaat om mensen die bij de huisarts bekend zijn met dementie. Deze stijging komt overeen met de verwachtingen van Alzheimer Nederland (2013). Ook zij verwachten een toename van ongeveer 70%. Het verschil is wel dat Alzheimer Nederland uitgaat van cijfers uit een groot bevolkingsonderzoek en dat zij ook niet-gediagnosticeerde patiënten meenemen. Om die reden komen zij tot hogere aantallen: ca. 260.000 (2014) nu en ca. 420.000 in 2030.	Voor een beginnende dementie is er geen evidentie dat het risico op ongevallen verhoogd is. (Martensen, 2014). Bij een voortgezet dementieel beeld is er sprake van een duidelijke achteruitgang van de verwerkings-snelheid, de aandacht, het geheugen, en het vermogen om zich te oriënteren (Martensen, 2014). Daarom is bij een voortgezet dementieel beeld het risico op een ongeval meer dan twee keer zo hoog als bij gezonde bestuurders. Typische fouten gerelateerd aan dementie zijn: <ul style="list-style-type: none"> - de weg niet meer kennen; - gas- en rempedaal verwisselen in crisissituaties; - op een druk moment (veel informatie in korte tijd) gewoon blijven staan; - niet volgen van verkeersregels (voorrang, signalisatie); - suggesties of instructies van passagier niet snel genoeg kunnen verwerken om uit te voeren.
Diabetes mellitus	Diabetes mellitus (suikerziekte) is een chronische aandoening waardoor het bloedsuikergehalte verstoord is. Er zijn twee typen suikerziekte. Type 1 wordt gekenmerkt door een verminderde insulineproductie door de pancreas. Dit type treedt meestal al op jonge leeftijd op en wordt behandeld door insuline-injecties. Type 2 is in eerste instantie gebaseerd op een inefficiënte verwerking of gebruik van de aanwezige insuline, maar als consequentie wordt er in een later stadium ook te weinig insuline aangemaakt.	Op basis van de verwachte groei en vergrijzing van de bevolking, neemt het aantal mensen met diabetes toe van ruim 830.000 tot 1,1 miljoen in 2030 (RIVM, 2014). Daarbovenop komt nog extra groei als gevolg van de sterke toename van overgewicht in de afgelopen decennia en verbeterde vroegtijdige opsporing zodat de totale voorspelling op 1,2 miljoen uitkomt (RIVM, 2014).	Martensen (2014) constateert dat de onderzoeksresultaten over het ongevalsrisico van diabetespatiënten gemengd zijn. Terwijl oudere studies een kleine verhoging van het risico rapporteren (Vaa, 2003), beargumenteren de onderzoekers van MUARC dat in de afgelopen decennia de behandeling van diabetes zo sterk verbeterd is dat de symptomen die de verkeersveiligheid van de patiënten compromitteren sterk gereduceerd zijn en het risico voor deze groep niet meer algemeen verhoogd is (MUARC, 2010).

Ouderdoms-gerelateerde ziekten	Definitie	Prevalentie en prognose	Invloed op risico
Multimorbiditeit		<p>Ongeveer een derde (35%) van de mensen met een chronische ziekte heeft meer dan één chronische ziekte (multimorbiditeit). Dit komt neer op 1,9 miljoen mensen ofwel 11% van de totale Nederlandse bevolking. Volgens schatting van het RIVM (2014) zullen in 2030 ongeveer 3 miljoen Nederlanders meer dan één ziekte hebben.</p> <p>In de periode 2004-2011 is het percentage personen met een chronische aandoening toegenomen met 12% (Gijsen et al., 2013). In de periode 2004-2011 is het percentage personen met multimorbiditeit ook toegenomen, met 17% (Gijsen et al., 2013). Dit blijkt uit gegevens uit de huisartspraktijken.</p>	Een belangrijke oorzaak voor een verhoogd risico bij meervoudig zieken is ook het feit dat verschillende typen medicatie tegelijkertijd ingenomen worden (Martensen, 2014).

Tabel B3. Medische aandoeningen: prevalentie en invloed op verkeersrisico.

In het kader van het Europese GOAL-project besteedt de Deliverable D3.1 *Older people and driving needs* (Alonso et al., 2013) de nodige aandacht aan de vraag of rijtaakondersteunende systemen (ADAS) kunnen helpen om specifieke beperkingen van oudere bestuurders te compenseren. Hieronder volgen kernuitspraken uit de Alonso et al. (2013) over de vraag of de huidige ADAS-systemen hiervoor voldoende specifiek zijn.

“Regarding processing time, older drivers do need earlier support to compensate their slower reactions. They also need more automation because their workload threshold could be reached faster and an automated system takes over control to reduce that workload.”

“However, there is little information about the technology acceptance of older adults concerning ADAS.”

“What we have seen from the previous chapter is that although there are already so many available ADAS, these types of assistance are not very user specific. This means that for the older driver population, a large group cannot be supported efficiently because the system is not able to cope with the needs of this specific user. There are differences concerning older drivers in the several driving task levels an ADAS should operate in, their workload during driving and the way an ADAS should inform, warn or take control over the user. Older drivers also have to accept an ADAS and should know what they can expect from such a system in a clear way that they feel safe to work with this type of technology. But the trends in ADAS development do not show user-specific types of support regarding the needs of that user. Currently, the potential an ADAS can have for an older driver to support in the driving task is minimal.”

“This chapter will go further into the needs of the older driver and provide HMI requirements for an older driver-specific ADAS.”

“First of all, the ageing process changes the cognitive functioning of an older driver. As we have seen for vision, hearing and haptic aspects, there is a general decrease in the functioning performance compared to younger drivers. This means for the three modalities vision, hearing and haptics that older drivers might need different settings than younger drivers. From research we can confirm this.”

“Automotive industry is extremely busy developing assistive technologies, directly aimed at safety. Though not directly targeted at the older driver, these systems may help the older driver to overcome problems due to physical aging. E.g. collision avoidance systems mitigate the older driver's problems to quickly shift from accelerator to brake. Camera's, displays and radar systems may help the driver who has a reduced field of view because of a reduced flexibility of the spine.”

“These systems aim at increasing the road safety of individual users, more than trying to maintain a minimum level of safety that would otherwise be threatened because of physical ageing. The suitability of these systems for overcoming declines in driving abilities remains to be researched.”

“We provided a review of different needs and the characteristics concerning perception of older drivers and how an ADAS could support them in their driving. Currently, there are several ADAS that support the general driver. From navigational systems to forward collision warning systems and blind spot detection, all are designed to support the driver, decrease workload and improve safety. But are they an effective option for the older driver who is in need of very specific types of support? Their cognitive abilities in vision and hearing decline and are compensated by glasses or hearing aids. Ideally ADAS would compensate any other decline of the older driver. As mentioned before, the current systems are not adapted to the older driver as their needs are higher and more specific. An important aspect of ADAS is, for example, workload of the driver. Especially for older drivers, workload can cause problems in their driving because they show an overload earlier because of differences in e.g. processing times, working memory and attention. An example

of this is that older drivers show difficulties ignoring irrelevant information (Rabbit, 1965), making it hard for older drivers to focus on the right functionalities and buttons of an ADAS.”

“An ADAS should work in a way that the functionality assists the expectancy of the older driver, instead of giving them a new system to learn with unexpected behavior. This makes handling with an ADAS only more complex for an older driver, while it should do the opposite. An ADAS should decrease the complexity and filter out only the important information for the older driver by e.g. predicting what moving objects in the environment would do and use this information to advice, or take over, an action.”

“The next step is then to persuade the driver to listen to an ADAS, trust it and accept that the system is capable of taking over certain aspects of the driver task. An older driver needs to know how to work with several ADAS, not only one. However, this requires experience with ADAS and a good understanding of the functionality and its possibilities which cannot be learned immediately. It is therefore very important to focus more on research that clarifies how an ADAS should work for an older driver to change his driving behavior. This also should include identification of the several modalities to use for older drivers. Multimodality can be more beneficial in certain situations than a single modality, however for older drivers care needs to be taken which works best for them. As the large diversity has different needs, using modalities to inform or warn the driver need different settings for every user. Haptic support is a modality what seems to work for younger adults, also in combination with other modalities, but for older adults it is not sure since they respond slower to haptic stimuli. However, implemented in a steering wheel there are positive results that have been found although not every older driver has the same haptic performance, again showing the diversity of the user group. Further research should clarify how haptics can improve the driving performance of older drivers more, and how ADAS can make use of that.”

“Due to the increase of several ADAS in the vehicle and their functions, a problem will arise that possibly reverses the positive effect an ADAS has on the driver into a negative one. While more and more ADAS are introduced in the in-vehicle environment of the driver, an overload of ADAS will be more realistic. This overload could cause too much distraction from the driver, which now has to pay attention to the several systems that warn the driver. An older driver will get earlier into that position, indicating that the need for an ADAS manager will only be stronger. The drivers that need more support in their driving are also the ones that show the importance of such an ADAS assistant but as there is little information about the more specific interaction between ADAS and older drivers, there is no information about older drivers and ADAS managers.”

“In order to assure older drivers of a good quality of living and safety, ADAS systems can support their mobility. But in order to do that, the population of older adults has to be examined carefully when designing such systems. This means that not only one has to look at their needs regarding to their physical characteristics, but also mental characteristics. It will become very clear that the older driving population is very diverse and, because of the increase of that population in time, will need specific support by specific ADAS.”

“Contact has been made with several car manufacturers but unfortunately, no response was given. Looking at some annual reports and websites of those manufacturers, there are indications that investments are made for further development of new mobility concepts and services like improved or new ADAS (BMW’s intersection assistant for example). However, there is no indication that the older user groups with specific characteristics and needs are being considered to a great extent.” (Alonso et al., 2013)

Bijlage 5

Diepteonderzoek oudere fietsers

Tabel B5.1 toont scenario's van fietsongevallen van oudere fietsers (50-plussers) en bijdragende ongevalsfactoren. *Tabel B5.2* presenteert de doelgroepen en maatregelen ter preventie van deze typen fietsongevallen.

Scenario	Ongevulsfactoren
<p>1. <i>Uit balans</i>: Een fietser remt en/of stapt af om een medeweggebruiker voorrang of doorgang te verlenen. De fietser houdt zich aan de verkeersregels door voorrang te verlenen, maar bij het stoppen of met lage snelheid uitwijken komt hij in de problemen. Hij raakt uit balans, mede doordat hij zich op een hellend wegoppervlak bevindt. Vervolgens valt hij naar links en belandt hij op het wegdek. Dit leidt tot licht letsel aan de linker elleboog (wordt blauw en/of is geschaafd) en ernstiger letsel aan heup of bekken (kneuzing of breuk). De letselernst varieert van MAIS 1 tot 3 (40% MAIS 2+).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Verticaal alignment: helling (80%) - Zadel te hoog: kan niet met voeten bij de grond (60%) - Medische conditie (40-60%) - Automatische bij afstappen (40%) - Rijervaring (20-40%) - Snelheid te laag voor goede voertuigbeheersing (20-40%)
<p>2. <i>Uit koers</i>: Een fietser raakt op een fietsvoorziening uit koers. De reden voor het uit koers raken varieert van een tikje tegen het voorwiel tot een abrupte wijziging in het wegverloop. Bij het uit koers raken komt de fietser in aanraking met een naast de verharding gelegen trottoirband of raakt in de berm. Dit is onder andere het gevolg van de beperkte breedte van de fietsvoorziening en de positie van de fietser op die fietsvoorziening (dicht tegen de rand van de verharding). Na de botsing met de trottoirband of het in de berm raken kan de fietser zijn voertuig niet meer onder controle houden en valt. Daarbij komt hij op het trottoir of de rijbaan terecht. Deze val leidt tot verwondingen aan het gezicht (wonden, tanden los) en schaafwonden en blauwe plekken op armen en/of benen (MAIS 1 tot 3; 33% MAIS 2+).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Positie voertuig (67-100%) - Discontinuïteit wegverloop (67%) - Fietsvoorziening te smal (67%) - Kwaliteit berm: aansluiting verharding (33%) - Verlichting (16-33%) - Alcohol (16-33%) - Afleiding (0-50%)
<p>3. <i>Verrast door wegmeubilair</i>: Een fietser komt op zijn route een paaltje tegen en kan dat niet meer ontwijken. De reden dat hij het paaltje niet meer kan ontwijken is dat hij het pas op het laatste moment ziet. Dat komt doordat de fietser achter andere fietsers rijdt die hem het zicht op het paaltje ontnemen en door een slechte plaatsing en aankondiging van het paaltje. Daarnaast speelt soms mee dat de fietser ter plaatse niet bekend is. De fietser botst tegen het paaltje en komt daarbij ten val. Dit leidt tot een botbreuk en verwondingen aan hoofd, armen en/of benen (MAIS 1 tot 3; 80% MAIS 2+).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plaats/uitvoering wegmeubilair (100%) - Fietsvoorziening te smal (40%) - Verkeersremmer (40%) - Automatische/nauwe focus (40-60%) - Medische conditie (20-60%) - Ervaring met route (20-40%) - Afleiding onbekend (60%)
<p>4. <i>Afgeleid</i>: Een fietser wordt tijdens het fietsen afgeleid door iets dat niet of slechts zijdelings met de rijtaak te maken heeft. De fietser heeft daardoor zijn blik en aandacht niet op de weg voor hem gericht en raakt uit koers. Daarbij komt hij op de andere wegheft terecht of raakt hij in de berm. In het eerste geval leidt de aanwezigheid van een tegenligger – die geen tijd en/of ruimte heeft om uit te wijken – tot een botsing. De afgeleide fietser die aan de rechterzijde van de weg terechtkomt raakt daar uit balans en valt. De inrichting van de berm speelt een rol bij het uit balans raken van de fietser. In sommige opzichten lijkt dit scenario op het subtype 2. Het belangrijkste onderscheid tussen beide typen is dat bij de ongevallen van het onderhavige type afleiding een belangrijke rol speelt in de aanloop tot het ongeval. De botsing met een tegenligger of de val in de berm leidt tot zeer divers, maar overwegend ernstig letsel (MAIS 2-5; 80% MAIS 2+). Eén fietser is aan de verwondingen overleden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Afleiding (80-100%) - Positie voertuig (60-80%) - Beminrichting niet vergevingsgezind (60-80%)
<p>5. <i>Complexiteit</i>: Een fietser belandt in een verkeerssituatie die afwijkt van de norm. Er zijn wegwerkzaamheden, de te volgen route is niet duidelijk of het wegverloop vergt een lastige manoeuvre (scherpe bocht in combinatie met steile helling). De fietser heeft dit niet direct in de gaten en past zijn gedrag daardoor niet voldoende aan. Daardoor komt hij in botsing met een medefietser of maakt een noodstop en komt daarbij ten val. De late of inadequate reactie van de fietser komt mede doordat de aandacht van de fietser op een ander deel van de verkeerstaak gericht is en/of omdat hij niet bekend is met de route of zijn voertuig. De botsing of val in de berm leidt tot hoofdletsel, een botbreuk in de arm en/of schaafwonden en blauwe plekken (MAIS 1-2; 80% MAIS 2+). Eén fietser komt ongelukkig terecht en overlijdt aan de verwondingen (MAIS 6).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Weginrichting niet conform richtlijnen (80%) - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Ervaring: voertuig/route (80%) - Te nauwe focus (60%) - Voertuig: remmen (40%) - Wegwerkzaamheden (40%) - Fietsvoorziening te smal (40%)

Scenario	Ongevelfactoren
<p>6. <i>Voorrang</i>: Twee fietsers naderen vanuit verschillende richtingen tegelijkertijd een kruispunt. Ze zien elkaar pas op het laatste moment en kunnen elkaar dan niet meer ontwijken. De reden dat de fietsers elkaar zo laat zien is dat er tot kort voor het kruisingsvlak een obstakel tussen hen in zit. Dat obstakel kan tijdelijk (een voertuig) of permanent zijn (heg of muur). Als beide fietsers op hun eigen wegheft hadden gereden en/of hun snelheid hadden aangepast aan de omstandigheden, dan had het ongeval mogelijk voorkomen kunnen worden. Uiteindelijk raken de fietsers elkaar met het lichaam of met de fiets en ten minste één van hen – in ieder geval de 50-plusser – komt daarbij ten val. Bij die val loopt de fietser hoofd-, arm- of beenletsel op (MAIS 2 tot 4; 100% MAIS 2+). De tegenpartij raakt niet of nauwelijks gewond (MAIS 1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zichtbeperking (100%) - Gedrag andere weggebruiker (75%) - Horizontaal alignement (50%) - Te snel voor omstandigheden (50%) - Positie voertuig (50%) <p>Tegenpartij:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zichtbeperking (100%) - Horizontaal alignement (50%) - Verkeersteken negeren (50%)
<p>7. <i>Inhalen</i>: Een fietser wil zijn voorganger inhalen. De partij die wordt ingehaald is dan net van plan om linksaf te slaan of gaat om een andere reden met zijn voertuig naar links. Dit heeft hij echter niet aangegeven. De inhalende partij heeft dus geen concrete aanwijzing voor de positiewijziging van zijn voorganger. Op zijn beurt heeft degene die naar links beweegt niet door dat hij wordt ingehaald. Bij beide partijen spelen echter ook andere factoren een rol bij de miscommunicatie, zoals afleiding door praten met andere fietsers en de aandacht die gericht is op het zo snel mogelijk langs de voorganger komen zonder acht te slaan op het gedrag van degene die wordt ingehaald. Daarnaast spelen bij enkele ongevallen ook omgevingsfactoren een rol, zoals verkeersdrukke en een smalle wegverharding. Tijdens de inhaalmanoeuvre raken de beide fietsers elkaar en komt de 50-plusser ten val. Daarbij loopt hij verwondingen op aan hoofd, armen en benen (MAIS 1 tot 3; 80% MAIS 2+). De tegenpartij raakt niet gewond.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Verkeersdrukke (40%) - Te nauwe focus (20-60%) <p>Tegenpartij:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkeersdrukke (40%) - Geen richting aangeven (40%)
<p>8. <i>Bewegend object</i>: Een fietser wordt tijdens het fietsen geraakt door een object. Dit object kan variëren van een autoportier dat geopend wordt tot een paal die valt. De fietser passeert toevallig op het moment dat het object in beweging komt. Degene die het object in beweging brengt neemt niet (actief) aan het verkeer deel en had ook niet de intentie om de fietser te raken. De fietser was op het verkeerde moment op de verkeerde plaats. Het had ieder ander kunnen overkomen. Het contact met het object leidt ertoe dat de fietser ten val komt. De fietser loopt letsel op door contact met het object en/of door contact met het wegdek. Dit leidt tot verwondingen aan armen en romp (MAIS 1-2; 67% MAIS2+).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bijzondere verkeerssituatie (67%) - Weginrichting: divers (67%)

Tabel B5.1. *Samenvatting van de subtypen 50+-fietsongevallen zonder autobetrokkenheid. De aandelen in de laatste kolom hebben betrekking op het aandeel in het betreffende subtype (overgenomen uit Davidse et al., 2014).*

Subtype, aantal geanalyseerde ongevallen, en een indicatie van de ernst van het ongeval	Doelgroepen	Meest voorkomende factoren	Maatregel (M=mens, W=weg, V=voertuig)
Subtype 1: Uit balans bij stilstand of lage snelheid (n=5) MAIS 1-3 (40% MAIS2+)	70-plussers	<ul style="list-style-type: none"> - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Verticaal alignment: helling (80%) - Kan niet met voeten bij de grond (60%) - Medische conditie (40-60%) - Automatische bij afstappen (40%) - Rijervaring (20-40%) - Snelheid te laag voor goede voertuigbeheersing (20-40%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hellingen afvlakken (W) - Fiets afstemmen op gebruiker (V) - Stabiliteit van fiets verbeteren (V) - Fietsinstructie (M) - Statusonderkenning verbeteren (M)
Subtype 2: Uit koers en botst tegen trottoirband of landt in berm (n=6) MAIS 1-3 (33% MAIS2+)		<ul style="list-style-type: none"> - Positie voertuig (67-100%) - Discontinuïteit wegverloop (67%) - Fietsvoorziening te smal (67%) - Kwaliteit berm: aansl. verharding (33%) - Verlichting (16-33%) - Alcohol (16-33%) - Afleiding (0-50%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Breedte fietsvoorzieningen (W) - Kantmarkering aanbrengen (W) - Trottoirbanden saneren of markeren en afvlakken (W) - Aansluiting verharding-berm (W) - Statusonderkenning verbeteren (M)
Subtype 3: Verrast door wegmeubilair (n=5) MAIS 1-3 (80% MAIS2+)	Mannen	<ul style="list-style-type: none"> - Plaats/uitvoering wegmeubilair (100%) - Fietsvoorziening te smal (40%) - Verkeersremmer (40%) - Automatische/nauwe focus (40-60%) - Medische conditie (20-60%) - Ervaring met route (20-40%) <p>* Afleiding onbekend (60%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paaltjes en andere obstakels saneren of anders goed markeren (W) - Breedte fietsvoorzieningen (W) - Statusonderkenning verbeteren (M)
Subtype 4: Afgeleide fietser raakt uit koers en botst met tegenligger of valt in berm (n=5) MAIS 2-5 (80% MAIS2+)	Mannen Jonger dan 70 jaar Racefiets	<ul style="list-style-type: none"> - Afleiding (80-100%) - Positie voertuig (60-80%) - Berminrichting niet vergevingsgezind (60-80%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Statusonderkenning verbeteren (M) - Rijrichtingscheiding aanbrengen (W) - Vergevingsgezinde bermen (W)
Subtype 5: Fietser heeft geen oog voor de complexiteit van de verkeerssituatie (n=5) MAIS 1-2 (80% MAIS2+)	Vrouwen	<ul style="list-style-type: none"> - Weginrichting nc richtlijnen (80%) - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Ervaring: voertuig/route (80%) - Te nauwe focus (60%) - Voertuig: remmen (40%) - Wegwerkzaamheden (40%) - Fietsvoorziening te smal (40%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wegontwerp conform richtlijnen (W) - Fiets afstemmen op gebruiker (V) - Statusonderkenning verbeteren (M) - Fietsinstructie (M)
Subtype 6: Fietser krijgt of verleend geen voorrang in situatie met krappe zichtafstand (n=4) MAIS 2-4 (100% MAIS2+)	Mannen Racefiets	<ul style="list-style-type: none"> - Zichtbeperking (100%) - Gedrag andere weggebruiker (75%) - Horizontaal alignment (50%) - Te snel voor omstandigheden (50%) - Positie voertuig (50%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Richtlijnen stop- en oprijzicht (W) - Sociaal gedrag op het fietspad (M)
Subtype 7: Fietzers schatten elkaars gedrag niet goed in bij inhaalmanoeuvre (n=5) MAIS 1-3 (80% MAIS2+)	Vrouwen Jonger dan 70 jaar Elektrische fiets	<ul style="list-style-type: none"> - Gedrag andere weggebruiker (80%) - Verkeersdrukke (40%) - Te nauwe focus (20-60%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sociaal gedrag op het fietspad (M) - Fiets afstemmen op gebruiker (V)
Subtype 8: Fietser belandt in onvoorziene situatie die veroorzaakt wordt door partij die niet aan het verkeer deelneemt (n=3) MAIS 1-2 (67% MAIS 2+)		<ul style="list-style-type: none"> - Bijzondere verkeerssituatie (67%) - Weginrichting: divers (67%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wegontwerp conform richtlijnen (W)

Tabel B5.2. Maatregelen ter preventie van subtypen fietsongevallen en de doelgroepen per subtype (overgenomen uit Davidse et al., 2014).

Bijlage 6 Doelgroepsegmentatie GOAL

	Kwieke ouderen	Ouderen met gebrek	Gelukkig-verbonden ouderen	Oud-maar-nog-niet-versleten	Zorgafhankelijke ouderen
Leefstijl	<ul style="list-style-type: none"> - beschouwen zichzelf niet als oud - leven met familie of partner - nog steeds werkend (minder financiële problemen) - goed social netwerk - hoge levenstevredenheid en autonomie - overgangspunten: pensioen, zware ziekte, geboorte van kleinkinderen 	<ul style="list-style-type: none"> - lagere levenskwaliteit - meeste gepensioneerd of langdurig ziek - minder sociale contacten/ activiteiten → risico vereenzaming - twee coping strategieën: <ol style="list-style-type: none"> 1. streven naar levensverbetering (therapie, sociale contacten, technologiegebruik etc.); 2. Opgeven (terugtrekken van sociaal leven, hoop opgeven) - meeste coping problemen - overgangspunten: ziekte, overlijden naaste (partner), nieuwe sociale contacten of verlies aan sociale contacten 	<ul style="list-style-type: none"> - leven met partner - zeer goed sociaal netwerk (familie, zorg voor kleinkinderen, vrienden, clubs, vrijwilligers,...) - hoge levenskwaliteit - autonoom - vaak gepensioneerd - fit en gezond blijven belangrijk doel - overgangspunten: zware ziekte of zwaar letsel, verlies aan sociale contacten (familie leden of vrienden) 	<ul style="list-style-type: none"> - leven vaker alleen - zijn vaker vrouwen (hogere levensverwachting vrouwen) - gepensioneerd - soms financiële problemen - tevreden en zelfredzaam - autonoom - overgangspunten: zware ziekte, overlijden van een naaste 	<ul style="list-style-type: none"> - leven zonder partner (familie of verzorgingshuis, of ondersteun wonen) - laagste autonomie en levenstevredenheid - (verpleeg)zorg nodig - risico van sociale uitsluiting - veel passieve activiteiten binnenshuis, zoals het ontvangen van vrienden - overgangspunten: zware ziekte, afhankelijkheid van anderen, verlies aan sociale
Strategisch	<ul style="list-style-type: none"> - auto belangrijk / minder ov-gebruik - reisdoelen: werk, vrije tijd/recreatie - gebruikt internet, routeplanners, technologie 	<ul style="list-style-type: none"> - minder flexibel - autorijden geprefereerde vervoerswijze (gemak, ervaring, bekend, comfort) - reizen vaker naar ziekenhuis/ medische instellingen - vaak ondersteuning nodig (meerijden in auto van familielid) - ontevredenheid over ov - deel technologievermijdend, ander deel gebruikt internet, route-planners - indien mogelijk worden onbekende trips vermeden 	<ul style="list-style-type: none"> - autogebruik geprefereerd (vooral door mannen; hun vrouwen zijn passagier of ov-gebruiker) - toenemend belang van lopen - reizen voor vrijetijds-activiteiten, familie, vrienden, verenigingsleven - technologiegebruik sterk afhankelijk van ervaringen: navigatiesystemen en rijondersteunende systemen gebruikt 	<ul style="list-style-type: none"> - hebben mobiliteitshulpstukken nodig - hoogste gebruik ov - lopen belangrijkste vervoerswijze - reisdoelen: bezoek vrienden/familie; dagelijkse boodschappen - vaak passagiers in auto - ondersteuning nodig voor belangrijke en onbekende trips - gebruiken geen technologie (gebruiken kaarten) 	<ul style="list-style-type: none"> - hebben ondersteuning nodig: mobiliteitsdiensten of begeleiding door familie - hebben mobiliteitshulpstukken nodig - vaak passagiers in auto (familie) - verkeersdeelname problematisch - trips naar ziekenhuizen/medische centra - vermijden alleen te reizen

	Kwieke ouderen	Ouderen met gebrek	Gelukkig-verbonden ouderen	Oud-maar-nog-niet-versleten	Zorgafhankelijke ouderen
Tactisch	<ul style="list-style-type: none"> - gebruiken alle routes / kennen geen beperkingen - geen mentale problemen zoals depressie, angsten etc. - voeren complexe verplaatsingsketens (lengte en aantal verplaatsingen verschillen niet van bevolkingsgemiddelde) - gebruiken navigatiesystemen, routeplanners 	<ul style="list-style-type: none"> - vermijden activiteiten (psychologische/gezondheidsredenen) - lager aantal en kortere verplaatsingen - vermijden nachtelijk rijden, slecht weer en onbekende wegen - bang voor criminaliteit - angst om te vallen 	<ul style="list-style-type: none"> - vermijden nachtelijke uren, spitsuren, drukbezet ov - kortere verplaatsingen dan gemiddelde bevolking maar wel complexe verplaatsingsketens - lage score op angsten - weinig problemen met de infrastructuur 	<ul style="list-style-type: none"> - worden langzamer, meer tijd nodig om te herstellen - minder en kortere verplaatsingen (indien mogelijk vermijden ze onbekende ritten) - hebben behoefte aan toegankelijke en obstakelvrije omgeving - hebben behoefte aan lokale toegang tot ov - vermijden extreem weer, confrontatie met sociale groepen (angsten), specifieke vervoerswijzen ('underground') - angst om te vallen 	<ul style="list-style-type: none"> - angst om te vallen - vermijden onbekende ritten - mobiliteit buitenshuis neemt drastisch af (kleine radius rondom het eigen huis) - ernstige problemen met sneeuw, ijs, trappen, oversteken, voertuigen op voetpaden, gebrek aan overgangen
Operationeel	<ul style="list-style-type: none"> - goede gezondheid - geen problemen met zicht/gehoor - hebben geen drugs nodig - laag ongevalsrisico - goede cognitieve vaardigheden 	<ul style="list-style-type: none"> - slechte gezondheid (hart-/vaatziekte, cognitieve verslechtering, depressie) - mobiliteitsproblemen: (traplopen, uit bed komen, langer tijd zitten) - pijn - medicijnen nodig - hoog (auto) ongevalsrisico 	<ul style="list-style-type: none"> - beginnende gezondheidsproblemen (hart-/vaatziekte; bewegingsapparaat, dementie,...) - geen ernstige mobiliteitsbeperkingen (opstaan van stoel, langdurig zitten, knielen, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - relatief goede gezondheid ondanks hoge leeftijd - beginnende dementie - gehoor en gezichtsvermogen redelijk tot slecht - sommige mobiliteitsproblemen, vooral trappen lopen, zware bagage - enige beperking in activiteiten maar niet ernstige beperking 	<ul style="list-style-type: none"> - zeer slechte gezondheid (mentaal en fysiek) - erg beperkt in mobiliteit - problemen: gezichtsvermogen, gehoor, dementie, pijn - medicijnen nodig - cognitieve vermindering

Groei autoverkeer hoofdwegennet: regionale spreiding

Harms et al. (2010) onderzochten de mobiliteitsgroei in Nederland met een focus op het effect van demografische veranderingen. Hun methode bestond uit een aantal stappen.

Ten eerste hebben Harms et al. de omvang van de effecten op het autoverkeer en goederenverkeer op het hoofdwegennet geschat via het Landelijk Model Systeem (LMS) op basis van de scenario's uit de studie Welvaart en Leefomgeving (WLO) van de gezamenlijke planbureaus.

De zogenoemde WLO-scenario's zijn ontwikkeld op basis van de studie Welvaart en Leefomgeving (Janssen et al., 2006). In deze studie verkenden het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) de ontwikkeling van de fysieke omgeving voor de periode 2002-2040. De studie analyseert mogelijke langetermijnontwikkelingen voor uiteenlopende sectoren zoals de woningmarkt, bedrijfsruimte, verkeer en vervoer, natuur, milieu, landbouw, energie, stad en platteland. De planbureaus analyseerden deze trends zo veel mogelijk in hun onderlinge samenhang en dat leverde vier WLO-scenario's.

De vier WLO-scenario's zijn gebaseerd op twee dimensies van onzekerheid over de toekomst: 1) zal de globalisering verder doorzetten of zal er juist meer aandacht voor regionalisering komen? en 2) zal de overheid een belangrijke rol gaan spelen of zal marktwerking belangrijker worden? De combinatie van deze twee dimensies levert vier scenario's: Global Economy (GE), Strong Europe (SE), Transatlantic Market (TM) en Regional Communities (RC). De vier scenario's zijn als volgt in trefwoorden te karakteriseren: Global Economy (GE): 'Markt, mondiaal'; Strong Europe (SE): 'Sociaal-culturele en collectieve waarden, mondiaal'; Regional Communities (RC): 'Sociaal-culturele en collectieve waarden, regionaal'; Transatlantic Market: 'Markt, regionaal'.

Elk van de vier WLO-scenario's beschrijft een plausibele, samenhangende ontwikkeling van factoren die voor de Nederlandse fysieke omgeving bepalend zijn. Die factoren omvatten bijvoorbeeld de economische groei en de samenstelling daarvan, de bevolkingsdynamiek, de technologische ontwikkeling, de internationale politiek, en grote maatschappelijke trends zoals bijvoorbeeld de individualisering. De scenario's zijn zo samengesteld, dat het waarschijnlijk is dat ze de toekomstige ontwikkelingen omvatten.

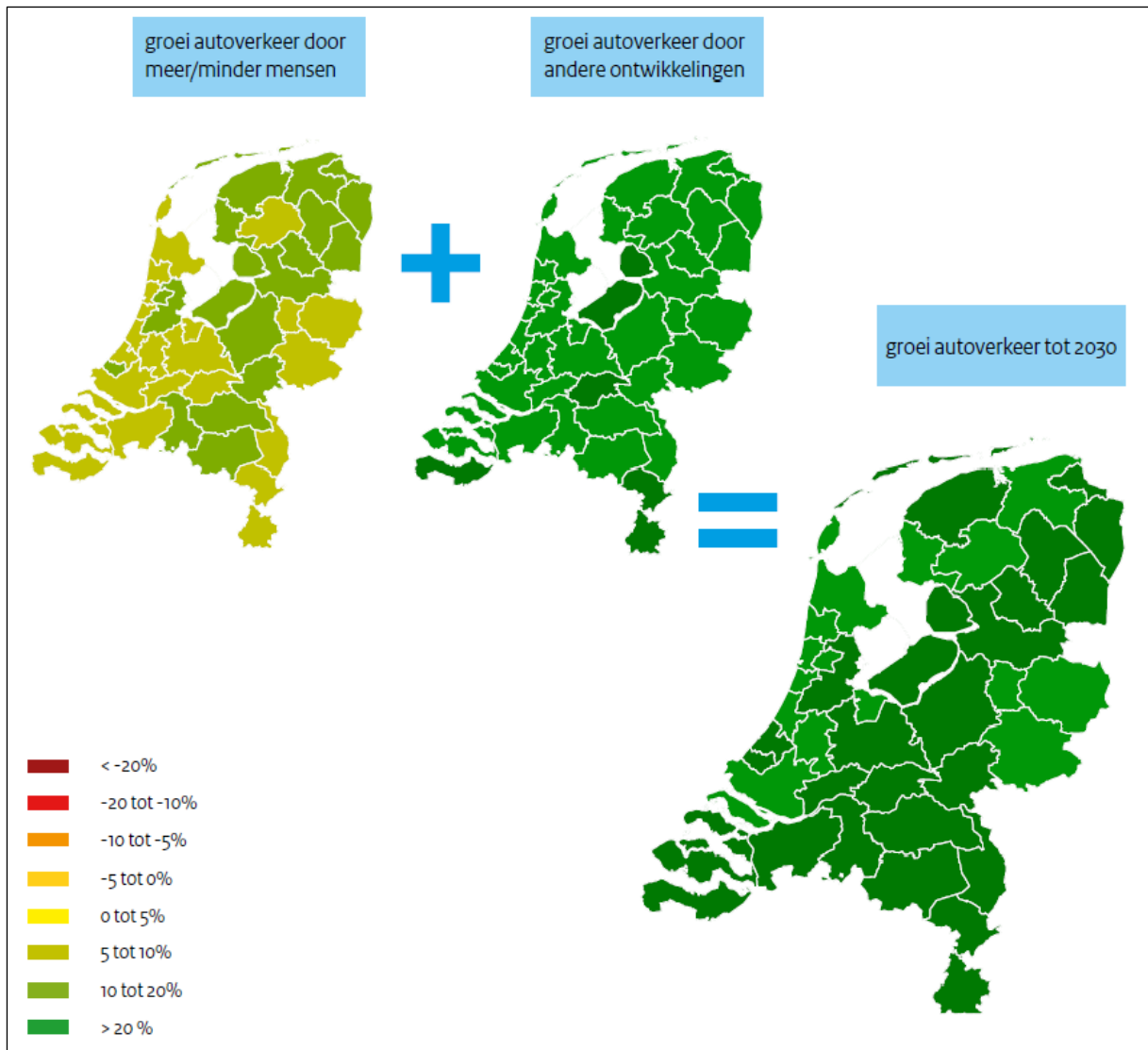
In een tweede stap hebben Harms et al. (2010) het effect van de demografische veranderingen vastgesteld door in deze scenario's bij gelijk blijvende omstandigheden alleen te variëren in de bevolkingskenmerken. Dat wil zeggen: behalve de omvang en samenstelling van de bevolking blijft al het andere hetzelfde. De effecten werden weergegeven in reizigerskilometers op het hoofdwegennet voor Nederland als geheel, op het niveau van landsdelen en op het niveau van COROP-gebieden.

Harms et al. (2010) noemen twee hoofdfactoren die veranderingen in de omvang van de mobiliteit bepalen

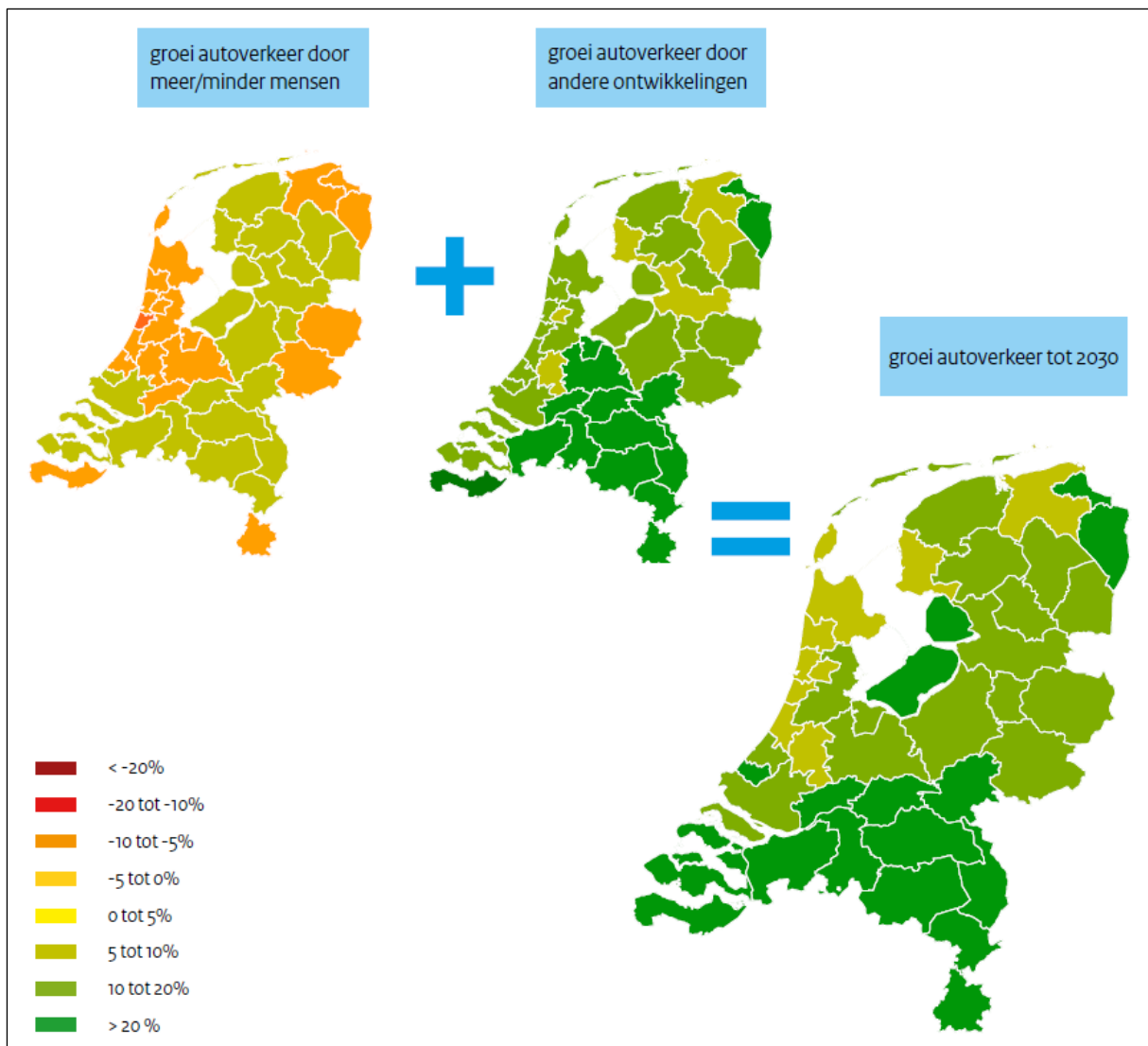
1. *Veranderingen in de omvang en samenstelling van de bevolking.* Een groei van de bevolking leidt tot een groter aantal verkeersdeelnemers en daarmee tot meer mobiliteit. Daarnaast kan de mobiliteit toe- of afnemen door een veranderende samenstelling van de bevolking. Een voorbeeld hiervan is de toename van het aantal 65-plussers van 15% in 2010 naar bijna 25% in 2030 (CBS Statline; zie ook Jorritsma & Olde Kalter, 2008).
2. *Veranderingen in gedrag.* Door andere leefstijlen en leefpatronen van individuen verandert de individuele mobiliteit van mensen en dat werkt door in de totale mobiliteit. Een voorbeeld is dat de welvaartsstijging leidt tot meer autobezit en autogebruik waardoor de gemiddelde afgelegde afstand toeneemt (Harms, 2008).

De ontwikkeling van mobiliteit wordt dus bepaald door de optelsom van individuele veranderingen en veranderingen in de samenstelling en omvang van de bevolking. Om veranderingen in de omvang van de regionale mobiliteit te kunnen bepalen, zijn ook nog andere factoren van belang. Een voorbeeld daarvan is het aandeel van het doorgaande verkeer (het gevolg van bevolkingsontwikkelingen en gedragsveranderingen in andere regio's).

In *Afbeeldingen B7.1* en *B7.2* zijn de verwachte regionale effecten weergegeven van bevolkingsgroei en -krimp voor respectievelijk het GE- en RC-scenario. Hieruit blijkt dat het effect van bevolkingsverandering op mobiliteit voor alle regio's beperkt is, en dat andere ontwikkelingen een veel grotere invloed uitoefenen op de groei van het autoverkeer tot 2030.



Afbeelding B7.1. Groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet tot 2030 volgens het GE-scenario: onderscheid in effect van meer/minder mensen en van andere ontwikkelingen (bron: KiM; overgenomen uit Harms et al., 2010).



Afbeelding B7.2. Groei van het autoverkeer op het hoofdwegennet tot 2030 volgens het RC-scenario, onderscheid in effect van meer/minder mensen en andere ontwikkelingen (bron: KiM; overgenomen uit Harms et al., 2010).

Bijlage 8

Hypothesen mobiliteit en verkeersgedrag ouderen

Groep	Hypothese of aanname
Automobilisten 55-64	Gemiddeld 2,5 verplaatsingen per dag per persoon tegenover bijna 3 (45-54-jarigen), 2,3 (55-64-jarigen), 1,5 (75-84-jarigen) en 0,8 (85+). (Van Dam & Hilbers, 2013)
Automobilisten 65-79	De grote toename van deze groep tussen 2015-2030 gaat op termijn gepaard met een grotere spreiding in rijnsnelheden op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet.
Automobilisten 65-79	Verschuiving naar sociaal-recreatieve verplaatsingen in plaats van woon-werkverplaatsingen.
Automobilisten 65+	6%, resp. 10% autokilometers tijdens ochtend-, resp. avondspits versus 15 resp. 16% (18-64 jaar; Van Dam & Hilbers, 2013).
Automobilisten 65-79	Rijden gemiddeld tussen 15 en 25 km per dag (Van Dam & Hilbers, 2013).
Automobilisten 65+	Aanname: Rijden op autosnelwegen bij voorkeur limietsnelheid of lager (factor 0,9) terwijl gemiddelde automobilist factor 1,1 sneller wil dan limiet (Immers et al., 2014).
Automobilisten 65+	Aanname: Hebben een wat langere reactietijd (0,25 à 0,50 seconde) vergeleken met gemiddelde automobilist.
Automobilisten 65+	Aanname: Hebben 1,1 tot 1,2 meer ruimte (tijd) nodig om specifieke manoeuvres op autosnelwegen te beginnen (bijvoorbeeld bij inhalen of wisselen van rijstrook; Immers et al., 2014).
Automobilisten 75+	Rijden gemiddeld 11-13 km per dag (Van Dam & Hilbers, 2013).
Automobilisten 80-plus	Op basis van o.a. PROV-onderzoek (Duijm et al., 2012) en algemene kennis doen we de volgende veronderstellingen. De verwachting is dat de groep automobilisten vanaf ongeveer 80 jaar enkele kilometers (2 à 4 km) langzamer zal rijden dan de groep 55-79-jarigen (zowel bibeko als bubeko). De groep 55-79 jarigen lijkt het meest op de categorie 'limietvolgers' (gemiddelde leeftijd 53 jaar). Deze laatste categorie rijdt volgens eigen bewering 3 à 5 km/uur langzamer bibeko en 5-11 km/uur langzamer bubeko dan de grote groep 'incidentele overtreders' (gemiddelde leeftijd 43 jaar) die als 'gemiddelde automobilist' kunnen worden gezien.
Automobilisten 80-plus	Rijden gemiddeld niet meer dan 10 km per dag.
Automobilisten 80-plus	Gemiddelde reactietijd enkele tienden van seconden tot halve seconde langzamer dan de gemiddelde automobilist.
Automobilisten 80-plus	Hebben in complexe situaties meer moeite om relevante stimuli te onderscheiden.
Automobilisten 80-plus	Meerderheid heeft verminderd zicht/nachtzicht, grotere gevoeligheid voor verblinding.
Automobilisten 80-plus	Meerderheid vermijdt spitsdrukte, autosnelwegen, onbekende wegen, rijden bij nacht.
Automobilisten 80-plus	Meerderheid heeft moeite met: links afslaan op kruisingen, invoegen op snelwegen, onduidelijke bebording, belijning, juiste rijbaan kiezen bij nadering kruispunten, van rijbaan wisselen op snelwegen. Moeite vertaald zich in vertraagde reactietijden enkele tienden van seconden tot 1 seconde vertraging), onzeker rijgedrag, foutieve verkeerskeuzes.

Groep	Hypothese of aanname
Automobilisten 80-plus	Hebben meer moeite met ritplanning.
Automobilisten 80-plus	Hebben minder vaak rijtaakondersteunende systemen beschikbaar, weten minder goed hoe deze systemen werken, maken minder gebruik van rijtaakondersteunende systemen, en worden ook minder goed ondersteund door bestaande systemen.
Fietsers 60-74	Overlijdensrisico ca. 2 x hoger dan gemiddeld.
Fietsers 60-74	In 2012 reed ca. 10% op een elektrische fiets (Fietsberaad, 2013). Dit percentage neemt wellicht fors toe de komende jaren.
Fietsers > 75	Overlijdensrisico ca. 11 x zo hoog als gemiddeld. Letselrisico ca. zes keer zo hoog. Hogere valkans (door obstakels, onverwacht gedrag, gladheid, slecht zicht, schrikken door anderen): vier tot vijf keer zo hoog als gemiddeld.
Fietsers > 75 vrouwen	Hebben hoger letselrisico en valkans dan oudere mannen
Fietsers > 75	Vermijden rijden bij nacht, slecht weer, hoge snelheid
Elektrische fietsers 65+	Rijden ca. 3,6 km/uur sneller op elektrische fiets dan op normale fiets in eenvoudige verkeerssituaties en ca. 1,7 km/uur sneller op elektrische fiets in complexe verkeerssituaties (Twisk et al., 2014).

Tabel B8. *Hypothesen ten aanzien van verkeersgedrag en mobiliteit van verschillende groepen ouderen.*