

Voetgangersveiligheid

Verkenning van onveiligheid, oorzaken en
beleidsmogelijkheden

R-2020-4

SWOV



Auteurs



Dr. ir. J.P. Schepers



Drs. R. Methorst

Ongevallen **voorkomen**
Letsel **beperken**
Levens **redden**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2020-4
Titel:	Voetgangersveiligheid
Ondertitel:	Verkenning van onveiligheid, oorzaken en beleidsmogelijkheden
Auteur(s):	Dr. ir. J.P. Schepers & drs. R. Methorst
Projectleider:	Dr. ir. J.P. Schepers
Projectnummer SWOV:	E19.27
Projectcode opdrachtgever:	WV-VW19.12b (Oriëntatie voetgangersveiligheid)
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving
Projectinhoud:	Deze verkenning zet op een rij welke kennis en gegevens over voetgangersveiligheid (verkeersongevallen en valincidenten in de openbare ruimte) beschikbaar zijn, welke mogelijke oplossingsrichtingen er zijn voor de problemen van onveiligheid van voetgangers, en welke nieuwe kennis er nodig is om voetgangersveiligheidsbeleid te ontwikkelen.
Aantal pagina's:	76
Fotografen:	Paul Voorham (omslag) – Peter de Graaff (portretten)
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2020

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

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Beuzidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag – Postbus 93113, 2509 AC Den Haag
070 – 317 33 33 – info@swov.nl – www.swov.nl

 [@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / [@swov](https://www.instagram.com/swov)  [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)

Samenvatting

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) wil lopen bevorderen vanwege de voordelen ervan voor bijvoorbeeld het milieu en de volksgezondheid. Zoals beschreven in het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV)* streeft IenW er daarnaast naar om kwetsbare groepen zo lang mogelijk op een veilige manier aan het verkeer deel te laten nemen. Het bevorderen van de voetgangersveiligheid krijgt onder meer een plek in het in 2019 opgerichte Platform Ruimte voor Lopen (2019), een initiatief van het ministerie van IenW, Wandelnet en CROW. Dit rapport bevat hiervoor een verkenning van voetgangersveiligheid. Met literatuur en statistieken is verkend welke kennis en gegevens over voetgangersveiligheid (verkeersongevallen en valincidenten in de openbare ruimte) beschikbaar zijn, welke mogelijke oplossingsrichtingen er zijn en welke belangrijke kennisleemten er zijn, gezien de behoefte om voetgangersveiligheidsbeleid te ontwikkelen.

Context van lopen

Uitgaande van een brede definitie kunnen vier functies van lopen worden onderscheiden:

1. verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze;
2. voor- en natransport voor gebruik van andere vervoerswijzen;
3. circulatie (van 'A naar A'), bijvoorbeeld wandeltochten, stadswandelingen, de hond uitlaten en beroepsmatige verplaatsingen zoals postbezorging;
4. verblijven, bijvoorbeeld buiten spelen, flaneren en op de bus wachten.

Lopen hangt onder meer samen met de ruimtelijke ordening en het ontwerp van het netwerk voor voetgangers. De diversiteit aan ruimtelijke functies zoals wonen, werken, winkelen, etc., de nabijheid van ov-opstappunten en het netwerkontwerp bepalen in hoeverre activiteiten op loopafstand bereikbaar zijn. Het ontwerp en onderhoud van voorzieningen op locatieniveau bepalen de toegankelijkheid. In hoeverre mensen van de mogelijkheden gebruikmaken hangt af van sociaal-culturele factoren, en van hun voorkeuren en vaardigheden, bijvoorbeeld of ze goed ter been zijn. Binnen alle leeftijdsgroepen wordt er veel gelopen. Op hogere leeftijd neemt het aantal verplaatsingen te voet af maar minder sterk dan het aantal verplaatsingen met andere vervoerswijzen.

Voetgangersveiligheid

In deze verkenning hebben we de onveiligheid van voetgangers in de openbare ruimte onderscheiden in drie deelproblemen (sociale veiligheid viel buiten de afbakening van dit onderzoek):

1. **Verkeersongevallen met voetgangers waarbij een rijdend voertuig betrokken is.** Deze vallen onder de internationaal gangbare definitie van verkeersongevallen. Het aandeel voetgangers in het totaal aantal verkeersdoden is de afgelopen decennia gedaald. Afgelopen jaren is die daling gestagneerd op ca. 8% in 2018, ruim 50 doden per jaar. Het gaat daarbij relatief vaak om ouderen. Het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) onder voetgangers is de afgelopen decennia licht gedaald tot ca. 1.000 per jaar.
2. **Enkelvoudige voetgangersongevallen; een val op straat of andere plaats in de openbare ruimte.** Deze vallen niet onder de definitie van verkeersongevallen. Het geschatte aantal doden bij enkelvoudige voetgangersongevallen is afgelopen decennia constant gebleven op

ca. 75 doden per jaar. Het gaat voor het grootste gedeelte om ouderen. Het aantal ernstig gewonden (MAIS2+) bij enkelvoudige voetgangersongevallen is afgelopen decennia bijna verdubbeld van ca. 3.000 tot ca. 5.500.

- 3. Het vermijden van lopen door ervaren onveiligheid of ontoegankelijkheid.** Het vermijden van lopen komt veel voor bij ouderen, met name bij oudere vrouwen. Er is echter nog weinig onderzoek verricht naar de relatie tussen de kwaliteit van de openbare ruimte (*toegankelijkheid en ervaren onveiligheid*) en het vermijden van lopen en eventuele vervoersarmoede die daardoor kan optreden. De *ervaren verkeersonveiligheid* is vooral voor ouders een factor bij de mate waarin ze hun kinderen al of niet zelfstandig buiten laten lopen. Het is onbekend in welke mate lopen wordt vermeden.

Vanwege de beperkte kennis over het vermijden van lopen door ervaren onveiligheid en ontoegankelijkheid laten we dit in het vervolg van deze samenvatting grotendeels buiten beschouwing. Dit betekent niet dat het probleem onbelangrijk is. Ter illustratie, er wordt jaarlijks ca. één miljard euro besteed aan doelgroepenvervoer en individuele vervoersvoorzieningen om inwoners met een mobiliteitsbeperking te ondersteunen. Ontoegankelijkheid van de openbare ruimte wordt door mensen met een beperking genoemd als een van de belemmeringen voor het gebruik van het openbaar vervoer.

Verkeersongevallen met voetgangers

Van de factoren die kunnen bijdragen aan verkeersongevallen, zijn om te beginnen persoonskenmerken als leeftijd belangrijk. Het gaat dan om de zich nog ontwikkelende cognitieve vaardigheden van kinderen en functiebeperkingen bij ouderen en mindervaliden. Voorbeelden van functiebeperkingen zijn een verminderd gezichtsvermogen en lagere loopsnelheid. Een gedragsfactor die kan bijdragen aan ongevallen is bijvoorbeeld alcoholgebruik. Voetgangers die bij verkeersongevallen om het leven komen blijken vaak onder invloed van alcohol te zijn. Wat betreft de omgevingsfactoren, wordt Duurzaam Veilig in de internationale literatuur genoemd als effectieve visie om verkeersongevallen met voetgangers te voorkomen. Implementatie van Duurzaam Veilig draagt namelijk bij aan het scheiden van voetgangers van gemotoriseerd verkeer bij hogere snelheden en het verlagen van snelheden waar voetgangers oversteken of zijn gemengd met gemotoriseerd verkeer. Bij oversteekplaatsen is daarnaast zichtbaarheid een belangrijke factor. Het lijkt erop dat voertuigsystemen zoals Automatic Emergency Braking met verbeterde detectietechnieken in de toekomst meer kunnen gaan bijdragen aan het voorkomen van verkeersongevallen met voetgangers.

Enkelvoudige voetgangersongevallen

Er zijn internationaal nog weinig studies die zich expliciet hebben gericht op enkelvoudige voetgangersongevallen. Het risico van enkelvoudige voetgangersongevallen is met name hoog bij ouderen, in het bijzonder bij oudere vrouwen. Met name relatief gezonde ouderen zijn vaak betrokken bij enkelvoudige voetgangersongevallen. Ouderen met een slechtere gezondheid vallen vaker binnenshuis. Een depressie is een van de weinige factoren die samenhangen met zowel binnenshuis als buitenshuis vallen. Alcoholgebruik lijkt ook bij enkelvoudige voetgangersongevallen een rol te spelen, maar dit soort gedragsfactoren zijn nog nauwelijks wetenschappelijk onderzocht. Omgevingsfactoren die door slachtoffers van enkelvoudige voetgangersongevallen als medeoorzaak worden genoemd zijn trottoirbanden, afstapjes, trappen, losliggende tegels, kuilen, wintergladheid en afval. Enkelvoudige voetgangersongevallen komen onevenredig vaak voor op plaatsen waar veel wordt gelopen, bijvoorbeeld bij ov-opstappunten, markten en oversteekplaatsen.

Relevante beleidsvelden en onderlinge relaties

De drie deelproblemen van voetgangersveiligheid waar we in dit rapport van uitgaan, krijgen aandacht in drie beleidsvelden: verkeersveiligheidsbeleid, valpreventiebeleid en toegankelijkheidsbeleid.

Beleid ter voorkoming van verkeersongevallen met voetgangers maakt deel uit van het verkeersveiligheidsbeleid dat door het ministerie van IenW wordt gecoördineerd.

Beleid voor toegankelijkheid is erop gericht om de gebouwde omgeving toegankelijk te maken voor mensen met een beperking. Een toegankelijke openbare ruimte stelt mensen in staat om te lopen voor zover hun gezondheid dat toelaat. Dit beleidsveld wordt gecoördineerd door het ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS) die met IenW samenwerkt voor toegankelijkheid van het ov en met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) voor bouwregelgeving.

Valpreventie is gericht op het voorkomen van vallen in het algemeen en daarmee ook vallen op straat. Doordat valpreventiebeleid zich in sterke mate op gezondheidsfactoren richt, kan het niet alleen vallen voorkomen, maar ook mensen meer in staat stellen om buiten te lopen (minder vermindering van lopen). Dit beleidsveld wordt gecoördineerd door het ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS).

Valpreventiebeleid richt zich niet expliciet op vallen op straat; deze categorie wordt niet in statistieken onderscheiden, en er zijn geen specifieke interventies gericht tegen valongevallen op straat. Toegankelijkheidsbeleid richt zich ook niet expliciet op enkelvoudige voetgangersongevallen. De kennis over deze ongevallen suggereert wel dat een betere toegankelijkheid ook zou kunnen helpen om enkelvoudige voetgangersongevallen te voorkomen.

Verkenning van beleidsopties voor voetgangersveiligheid

De volgende groepen van maatregelen zijn te noemen om het aantal doden en ernstig gewonden bij verkeersongevallen met voetgangers verder te reduceren:

- Met de risicogestuurd aanpak zoals voorgesteld in het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* de infrastructuur verder duurzaam veilig inrichten.
- Op Europees niveau inzetten op ontwikkeling en regelgeving voor voertuigsystemen die de verkeersveiligheid van voetgangers kunnen verbeteren.

Voor verkenning van nieuwe projecten op het terrein van voetgangersveiligheid kan er rekening mee worden gehouden dat beleid voor enkelvoudige voetgangersongevallen (vallen op straat) nog niet expliciet is belegd, en dat het probleem nog relatief onbekend is. Voor toegankelijkheidsbeleid is er de komende jaren extra draagvlak te verwachten door de implementatie van het VN-verdrag inzake de rechten van mensen met een handicap. Voor de korte termijn zouden de volgende projecten overwogen kunnen worden:

- Het ontwikkelen van jaarlijkse statistieken over enkelvoudige voetgangersongevallen die aansluiten op andere statistieken in de verkeer-en-voerssector.
- Een verkenning van mogelijke synergie tussen het verkeersveiligheidsbeleid, toegankelijkheidsbeleid en (nog verder vorm te geven) beleid voor enkelvoudige voetgangersongevallen.
- Onderzoek naar het vermijden van lopen bij ouderen en mensen met beperkingen in relatie tot de kwaliteit van de openbare ruimte, verkeersveiligheid en drukte.

Summary

Pedestrian safety; exploration of the level of unsafety, its causes and policy options

The Ministry of Transport and Water Management (Dutch abbreviation: IenW) wants to encourage walking because of the environment and health benefits. As described in the *Road Safety Strategic Plan 2030*, IenW also aims to have vulnerable road users participate in traffic as long as possible. Pedestrian safety is promoted by e.g. the Walkability Platform launched in 2019 (in Dutch 'Platform Ruimte voor Lopen'), jointly initiated by IenW, Wandelnet and CROW. By means of a literature survey and statistics, this report explores knowledge and data concerning pedestrian safety (crashes and falls in public space), and what the potential solutions and the main knowledge gaps are, considering the need to develop a pedestrian safety policy.

Walking context

Starting from a broad definition, walking may have four functions:

1. trips from A to B for which walking is the main mode of transport;
2. sub-mode walking to support a journey by another mode;
3. circulation (from 'A to A'), in case of e.g. hikes, city tours, dog walking and professional journeys such as mail delivery;
4. sojourning or dwelling, e.g. playing outside, strolling or waiting for a bus.

Walking is, among other things, related to spatial planning and the design of the network available to pedestrians. The diversity of spatial functions such as residing, working, shopping etc., the proximity of public transport stops and the network design determine the extent to which activities are accessible on foot. The design and maintenance of infrastructure determines their accessibility. The extent to which people use the facilities and destinations that matter depends on socio-cultural factors, and on their preferences and skills, e.g. whether they have good mobility. All age groups walk quite a lot. In old age, the number of pedestrian trips decreases but to a lesser extent than the number of trips for other transport modes.

Pedestrian safety

In this exploratory study, three subproblems in the lack of safety for pedestrians in public space are distinguished (social safety and security falling outside the scope of this study):

1. **Crashes involving pedestrians and a moving vehicle.** These are covered by the current international definition of crashes. In the last few decades, the share of pedestrians in the number of road deaths has decreased. Yet, in the last few years, this decrease has stagnated. In 2018 it was approximately 8%, over 50 deaths a year. These relatively often concern the elderly. In the last few decades, the number of serious road injuries (MAIS2+) among pedestrians has decreased to approximately 1,000 a year.
2. **Pedestrian falls in public space; a street fall or a fall at a different location in public space.** These are not covered by the road traffic crash definition. In the last few decades, the

estimated number of road deaths due to pedestrian falls has remained stable at approximately 75 deaths a year. These mainly concern the elderly. In the same period, the number of serious injuries (MAIS2+) sustained in pedestrian falls has almost doubled from approximately 3,000 to approximately 5,500.

- 3. Avoidance of walking because of the perceived lack of safety or inaccessibility.** The elderly, and especially older women, often avoid walking. However, little research has been done into the correlation between the quality of public space (*accessibility and perceived lack of safety*) and avoidance of walking and the possibly ensuing mobility poverty. For parents in particular, the *experienced lack of safety* affects the extent to which they allow their children to walk outside (un)accompanied. The extent to which walking is avoided is unknown.

Because of the limited knowledge about the avoidance of walking caused by the perceived lack of safety or inaccessibility, this summary will not further elaborate on this problem. This does not imply that it is unimportant. After all, an annual one billion euros is spent on target group transport and individual transport options to support mobility-impaired inhabitants. People with disabilities mention the inaccessibility of public space as one of the impediments to the use of public transport.

Pedestrian crashes

One of the first factors contributing to road crashes are personal characteristics such as age. They concern the cognitive skills of children that are still developing, and the functional impairments of the elderly and people with disabilities. Examples of functional impairments are diminishing eyesight and reduced walking speed. A behavioural factor possibly contributing to crashes is alcohol consumption. Pedestrians killed in crashes are often under the influence of alcohol. When talking about environment factors, international literature often mentions Sustainable Safety as an effective vision to prevent pedestrian crashes. This is because implementation of Sustainable Safety contributes to the physical separation of pedestrians and high-speed motorised traffic, and speed reduction at pedestrian crossings or along roads where pedestrians and motor vehicles are mixed. At pedestrian crossings, visibility is another important factor. In the future, detection technique improvements of in-vehicle systems such as Automatic Emergency Braking may further contribute to preventing pedestrian crashes.

Pedestrian falls

There are few international studies explicitly focusing on pedestrian falls in public space. The risk of a pedestrian-only crash is especially high for the elderly, in particular for older women. Notably, relatively healthy elderly people are often involved in pedestrian falls. Less healthy elderly people more often take falls indoors. Depression is one of the few factors relating to both outdoor- and indoor-crashes. Alcohol consumption also seems to be a factor in pedestrian-only crashes, but these kinds of behavioural factors have hardly been researched. Casualties involved in pedestrian falls mention environment factors such as kerbs, steps, stairs, loose paving stones, potholes, iciness and waste as concurrent causes. Pedestrian-only crashes disproportionately often occur at locations where walking is common, for example at public transport stops, markets and crossings.

Relevant policy areas and interrelations

The three subproblems distinguished in this report, relate to three policy areas: road safety, fall prevention, and accessibility.

The policy to prevent pedestrian crashes is part of the road safety policy coordinated by the Ministry of Infrastructure and Water Management (IenW).

The accessibility policy focuses on making the built-up environment accessible to people with disabilities. Accessible public space enables people to walk when their health allows them to. This

policy area is coordinated by the Ministry of Health, Welfare and Sport (Dutch abbreviation: VWS) that cooperates with IenW concerning accessibility of public transport, and with the Ministry of the Interior and Kingdom Relations (BZK) concerning building regulations.

Fall prevention focuses on the prevention of falling in general and, thus, also of pedestrian falls. Since a fall prevention policy strongly focuses on health factors, it may not only prevent falls but may also increase people's ability to walk outdoors (less avoidance of walking). This policy area is coordinated by the Ministry of Health, Welfare and Sport (VWS).

Fall prevention policies do not explicitly focus on pedestrian falls in public space; this category is not distinguished in general statistics, and there are no specific interventions focusing on public space. Accessibility policies do not focus on pedestrian-only crashes either. Knowledge about pedestrian falls does, however, suggest that better accessibility could also help prevent pedestrian-only crashes.

Exploration of policy options to enhance pedestrian safety

The following two sets of measures may further reduce the number of road deaths and serious injuries in pedestrian crashes:

- A sustainably safe design of the infrastructure, with the risk-based approach as proposed in the *Road Safety Strategic Plan 2030* including the use of and setting of targets regarding 'Safety Performance Indicators' (measures reflecting the operational conditions of the road traffic system that influence the system's safety performance).
- European commitment to the development of and regulations for in-vehicle systems to enhance pedestrian safety.

When exploring new projects in the field of pedestrian safety, the relative unfamiliarity of the problem and the lack of explicit policies to prevent pedestrian falls should be taken into account. Because of the implementation of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD), more support for accessibility policies is to be expected in the years to come. In the short term, the following projects may be considered:

- Developing annual statistics about pedestrian falls in line with other road safety and transport statistics.
- An exploration of possible synergy between road safety policies, accessibility policies and policies concerning pedestrian falls (to be developed further).
- Research into the avoidance of walking by the elderly and people with disabilities in relation to the quality of public space, road safety and overcrowding.

Inhoud

Gebruikte afkortingen	12
1 Inleiding	13
2 Lopen: waarom, wanneer en hoeveel?	15
2.1 Functies van lopen	15
2.2 Overzicht van factoren voor de keuze om te lopen	15
2.3 Mobiliteit per functie van lopen	19
2.3.1 Verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze	19
2.3.2 Voor- en natransport	20
2.3.3 Circulatie	21
2.3.4 Verblijven	22
2.4 Lopen in relatie tot leeftijd en geslacht	22
2.5 Ruimtelijke spreiding	25
2.6 Samenvatting en discussie	25
3 Voetgangersonveiligheid: wat zijn de gevolgen en hoe groot is het probleem?	27
3.1 Probleem voetgangersonveiligheid	27
3.2 Ongevallen en slachtoffers	27
3.2.1 Ontwikkeling slachtoffers bij verkeersongevallen en enkelvoudige ongevallen	27
3.2.2 Ontwikkeling verkeersdoden onder voetgangers	28
3.2.3 Slachtoffers naar leeftijd en geslacht	30
3.2.4 Valongevallen in de openbare ruimte	32
3.3 Vermeden mobiliteit	32
3.3.1 Kinderen	33
3.3.2 Mensen met een mobiliteitsbeperking	33
3.3.3 Angst om buitenshuis te lopen	35
3.3.4 Risico op vervoersarmoede	35
3.3.5 Hulpmiddelen en doelgroepenvervoer	36
3.4 Samenvatting en discussie	37
4 Voetgangersonveiligheid: wat zijn oorzaken en mogelijke maatregelen?	40
4.1 Oorzaken van verkeersongevallen met voetgangers	40
4.1.1 Persoonskenmerken	40
4.1.2 Gedragsfactoren	41
4.1.3 Omgevingsfactoren	41
4.1.4 Samenvatting verkeersongevallen	44

4.2	Oorzaken van enkelvoudige ongevallen met voetgangers	44
4.2.1	Persoonskenmerken	44
4.2.2	Gedragsfactoren	46
4.2.3	Omgevingskenmerken	47
4.2.4	Techniek: schoeisel	48
4.2.5	Samenvatting enkelvoudige voetgangersongevallen	48
4.3	Vermeden mobiliteit, het vermijden van lopen	49
4.4	Technologische ontwikkelingen	50
4.4.1	Voetgangersdetectie door voertuigen	50
4.4.2	Verkeerslichten	50
4.4.3	Val-airbag	50
5	Discussie: beleidscontext voor voetgangersveiligheid	52
5.1	Relevante beleidsvelden en onderlinge relaties	52
5.2	Ontwerprichtlijnen	55
5.3	Casus gemeentelijk voetgangersbeleid	56
6	Conclusies en aanbevelingen	57
6.1	Onveiligheid van voetgangers	57
6.2	Oorzaken voetgangersonveiligheid	58
6.3	Mogelijke onderzoeks- en beleidsvragen	59
	Literatuur	62
Bijlage A	Regels ten aanzien van voetgangers in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV 1990)	73

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Omschrijving
ASVV	Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom (CROW, 2012)
BABW	Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer
BRON	Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland
BZK	(ministerie van) Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CVTO	ContinuVrijeTijdsOnderzoek
IenW	(ministerie van) Infrastructuur en Waterstaat
KiM	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
MON	Mobiliteitsonderzoek Nederland (2004-2009)
OdiN	Onderweg in Nederland (2018-)
OVG	Onderzoek Verplaatsingsgedrag (1999-2003)
OViN	Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland (2010-2017)
SEH	Spoedeisende Hulp
SPV	Strategisch Plan Verkeersveiligheid
VWS	(ministerie van) Volksgezondheid Welzijn en Sport
Wlz	Wet langdurige zorg
Wmo	Wet maatschappelijke ondersteuning

1 Inleiding

Lopen is een milieuvriendelijke vervoerswijze die van alle mogelijke modaliteiten de minste ruimte vergt en de gezondheid bevordert (zie o.a. CROW, 2014a; Fietscommunity, 2017; Kelly et al., 2014). Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) wil het lopen daarom bevorderen. Veiligheid is daarvoor een randvoorwaarde. Naast de ambitie om lopen te stimuleren, is er de ambitie om kwetsbare groepen zo lang mogelijk op een veilige manier aan het verkeer deel te laten nemen. Het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (SPV; IenW, 2018) streeft naar reductie van het aantal verkeersslachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers waaronder voetgangers. Dat kan volgens het SPV door het meenemen van kenmerken van kwetsbare verkeersdeelnemers als criterium bij onderhoud, herinrichting en ontwerp van infrastructuur.¹

Het bevorderen van de voetgangersveiligheid kan onder meer een plek krijgen in het in 2019 opgerichte Platform Ruimte voor Lopen (Platform Ruimte voor Lopen, 2019), een initiatief van het ministerie van IenW, Wandelnet en CROW. Andere ministeries, provincies, gemeenten, kennis- en onderwijsinstellingen en een brede groep maatschappelijke groeperingen hebben zich bij deze samenwerking aangesloten. Het Platform vergroot en verbindt kennis over lopen en biedt een plek voor uitwisseling en samenwerking. De partners zetten zich in voor drie kerndoelen:

1. Lopen heeft een positief imago en wordt gestimuleerd.
2. De omgeving biedt gelegenheid en nodigt uit om veilig te lopen.
3. Lopen is een vanzelfsprekend en integraal onderdeel van beleid, ontwerp en beheer.

In 2020 wil het ministerie van IenW een onderzoek laten uitvoeren naar kansen om voetgangersveiligheid ook integraal mee te nemen bij de uitvoering van het SPV. Met het oog daarop is SWOV gevraagd deze 'quick scan voetgangersveiligheid' uit te voeren.

Doel onderzoek

Het doel van deze verkenning voor het ministerie is het in kaart brengen van:

- de beschikbare kennis en gegevens over voetgangersveiligheid (verkeersongevallen en valincidenten in de openbare ruimte) en mogelijke gevolgen;
- de oorzaken en – daaraan gekoppeld – mogelijke oplossingsrichtingen voor deze problemen;
- belangrijke kennisleemten, gezien de behoefte om voetgangersveiligheidsbeleid te ontwikkelen.

Aanpak onderzoek

Gezien het verzoek om een 'quick scan', is geen uitputtend literatuuronderzoek uitgevoerd. Er is gezocht naar nationale en internationale overzichtspublicaties en algemene statistieken. Waar deze ontbraken, hebben we gezocht naar aanvullende literatuur. Voor dit onderzoek is daarnaast gebruikgemaakt van het concept-proefschrift dat Methorst bij SWOV en TU Delft uitwerkt en dat zich eind 2019 in de afrondende fase bevond (Methorst, 2019).



1. Contrastrijke belijning, middeneilanden bij oversteken, verwijderen van obstakels, ribbelranden op stoepen voor blinden, etc. (IenW, 2018; p. 32)

Leeswijzer

Dit rapport vervolgt in *Hoofdstuk 2* met een indeling van de verschillende functies die het lopen in de openbare ruimte kan vervullen. Ook wordt aan de hand van de beschikbare statistieken in kaart gebracht hoeveel er in Nederland wordt gelopen. *Hoofdstuk 3* beschrijft de aard en de omvang van het probleem van voetgangersveiligheid in Nederland. De probleemorzaken en mogelijke maatregelen worden geïnventariseerd in *Hoofdstuk 4*. *Hoofdstuk 5* beschrijft de beleidsvelden die een rol spelen bij beleid voor voetgangersveiligheid en hoe die aan elkaar zijn gerelateerd. In *Hoofdstuk 6* worden conclusies getrokken en worden uitkomsten uit de literatuur samengevat. Daarnaast zijn suggesties voor vervolgonderzoek beschreven.

2 Lopen: waarom, wanneer en hoeveel?

Lopen in de openbare ruimte kan verschillende functies vervullen. Dit hoofdstuk beschrijft een indeling van die functies (*Paragraaf 2.1*). Welke factoren zoal een rol spelen bij de keuze van mensen om te lopen, wordt besproken in *Paragraaf 2.2*. Aan de hand van de beschikbare statistieken is vervolgens in kaart gebracht hoeveel er in Nederland wordt gelopen (*Paragraaf 2.3*), door wie (leeftijd en geslacht; *Paragraaf 2.4*) en waar (*Paragraaf 2.5*). *Paragraaf 2.6* sluit dit hoofdstuk af met een samenvatting en een korte discussie. Voor een beschrijving van de context is in *Bijlage A* een overzicht opgenomen van verkeersregels die gelden voor voetgangers.

2.1 Functies van lopen

Afgezien van het motief, kan lopen in de openbare ruimte verschillende functies hebben. Naar analogie van de opdeling in het concept-proefschrift van Methorst (2019), onderscheiden we de volgende vier:

1. verplaatsing van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze, bijvoorbeeld te voet vanuit huis naar winkels om boodschappen te doen;
2. voor- en natransport bij een andere hoofdvervoerswijze, bijvoorbeeld naar een station, bushalte of autoparkeerplaats;
3. circulatie (van 'A naar A'):
 - a. recreatief wandelen, de hond uitlaten, etc.;
 - b. wandelingen door toeristen, bijvoorbeeld stadswandelingen;
 - c. beroepsmatige verplaatsing, bijvoorbeeld door een postbode, deur-aan-deur verkoper, vuilnisman, hovenier, etc.
4. verblijven, bijvoorbeeld op straat spelen, bij een bushalte wachten en flaneren in de openbare ruimte, waarbij het niet primair om *vervoer/verplaatsen* gaat (Horton et al., 2014).

Bovenstaande is geen 'of-of-indeling': recreatief wandelen (3a) kan bijvoorbeeld overlappen met verblijven (4). Wel verbreedt de functie van 'verblijven' de definitie van 'voetganger' zoals die is opgenomen in het ASSV (CROW, 2012): "Een persoon die zich te voet, al dan niet ondersteund door hulpmiddelen, verplaatst in de openbare ruimte."

2.2 Overzicht van factoren voor de keuze om te lopen

Bij de keuze van mensen voor lopen – en niet voor een andere vervoerswijze – zijn er tal van factoren die een rol spelen. *Afbeelding 2.1* vat een aantal – in de literatuur vaak genoemde – factoren samen en laat hun onderlinge relatie zien. Daarin wordt onderscheid gemaakt in factoren op structuurniveau (ruimtelijke ordening en netwerken), het niveau van infrastructurele voorzieningen, sociaal-cultureel niveau en individueel niveau.

Een veelgebruikte indeling in factoren op het niveau van de ruimtelijke structuur zijn de zogeheten 'drie D's' die door Cervero en Kockelman (1997) zijn geïntroduceerd: 'Density' (dichtheid), 'Diversity' (diversiteit aan ruimtelijke functies, ook wel 'functiemenging') en 'Design' (netwerkontwerp). Met Dichtheid wordt veelal geduid op het aantal inwoners en/of banen per oppervlakte-eenheid. De Diversiteit is groter naarmate er binnen een gebied meer gebruiksfuncties worden gemengd, bijvoorbeeld naast wonen ook winkels, sportterreinen, scholen, huisartsen, speelterreinen, parken, etc. Als het netwerk vervolgens zo is ontworpen (Design) dat er directe routes beschikbaar zijn, is de kans groter dat belangrijke bestemmingen op loopafstand beschikbaar zijn. Later zijn op dit structuurniveau extra D's toegevoegd, onder meer 'Distance to transit' (kortste route vanaf woon- of werkadres naar ov-opstappunten) en 'Destination accessibility' (bestemmingen die binnen een bepaalde tijd bereikbaar zijn). Deze vijf groepen factoren spelen een rol bij de keuze om al of niet te lopen. Voor de overzichtelijkheid is 'de zesde D' 'Demand management' (sturen in modaliteitskeuze via bijvoorbeeld parkeertarieven) niet aan *Afbeelding 2.1* toegevoegd.

De sterkste voorspellers voor lopen binnen de vijf bovengenoemde factoren op structuurniveau zijn de mate van functiemenging, het aantal bestemmingen op loopafstand en het netwerkontwerp. Nabijheid van ov-opstappunten bevordert lopen als voor- en natransport. Het verband met de individuele variabelen (de genoemde D's) is niet sterk, maar in combinatie kan het effect substantieel zijn (Ewing & Cervero, 2010). De effecten van wijzigingen in deze factoren kunnen regionaal verschillen en afhankelijk zijn van de uitgangssituatie, bijvoorbeeld een ruimtelijke structuur met zeer hoge dichtheid en veel functiemenging zoals in Hong Kong of juist met 'urban sprawl' zoals in de Verenigde Staten (Ewing & Cervero, 2010; Lu, Xiao & Ye, 2017).

In hoeverre mensen van de op structuurniveau geboden mogelijkheden gebruikmaken, hangt af van sociaal-culturele factoren, individuele voorkeuren en vaardigheden (Clifton & Livi, 2005). Naar analogie van het conceptueel model voor verkeer en vervoer van Van Wee (2009) hebben we in *Afbeelding 2.1* een feedback-loop opgenomen om te duiden op zogenaamde 'zelfselectie'. Hiermee wordt bedoeld dat in gebieden met bepaalde activiteiten op loopafstand wellicht ook meer mensen gaan wonen met een voorkeur voor die activiteiten of lopen als vervoerswijze (Handy, Cao & Mokhtarian, 2006). Die individuele voorkeuren beïnvloeden niet de structuur maar wel hoe mensen daarvan gebruikmaken. Bij individuele vaardigheden kunnen we zowel kijken naar vaardigheden om te lopen (bijvoorbeeld hoe goed iemand ter been is) als naar vaardigheden voor het gebruik van alternatieven (bijvoorbeeld of iemand een rijbewijs en een auto heeft).

Met name bij kinderen en mindervaliden kunnen vaardigheden een belemmering zijn om te lopen en is dat bij hen relatief sterk afhankelijk van de kwaliteit en het onderhoud van infrastructurele voorzieningen voor voetgangers (Rantakokko et al., 2010; Rantakokko et al., 2011; Saelens & Handy, 2008). Daarbij gaat het om het ontwerp, onderhoud en de veiligheid van voorzieningen zoals oversteekplaatsen, voetpaden, trappen en bushaltes. Deze groep factoren (locatieniveau) hebben we expliciet onderscheiden van het eerder genoemde netwerkontwerp (structuurniveau) waarbij in de onderzoeksliteratuur zelden de kwaliteit van de voorzieningen op locatieniveau worden meegenomen.

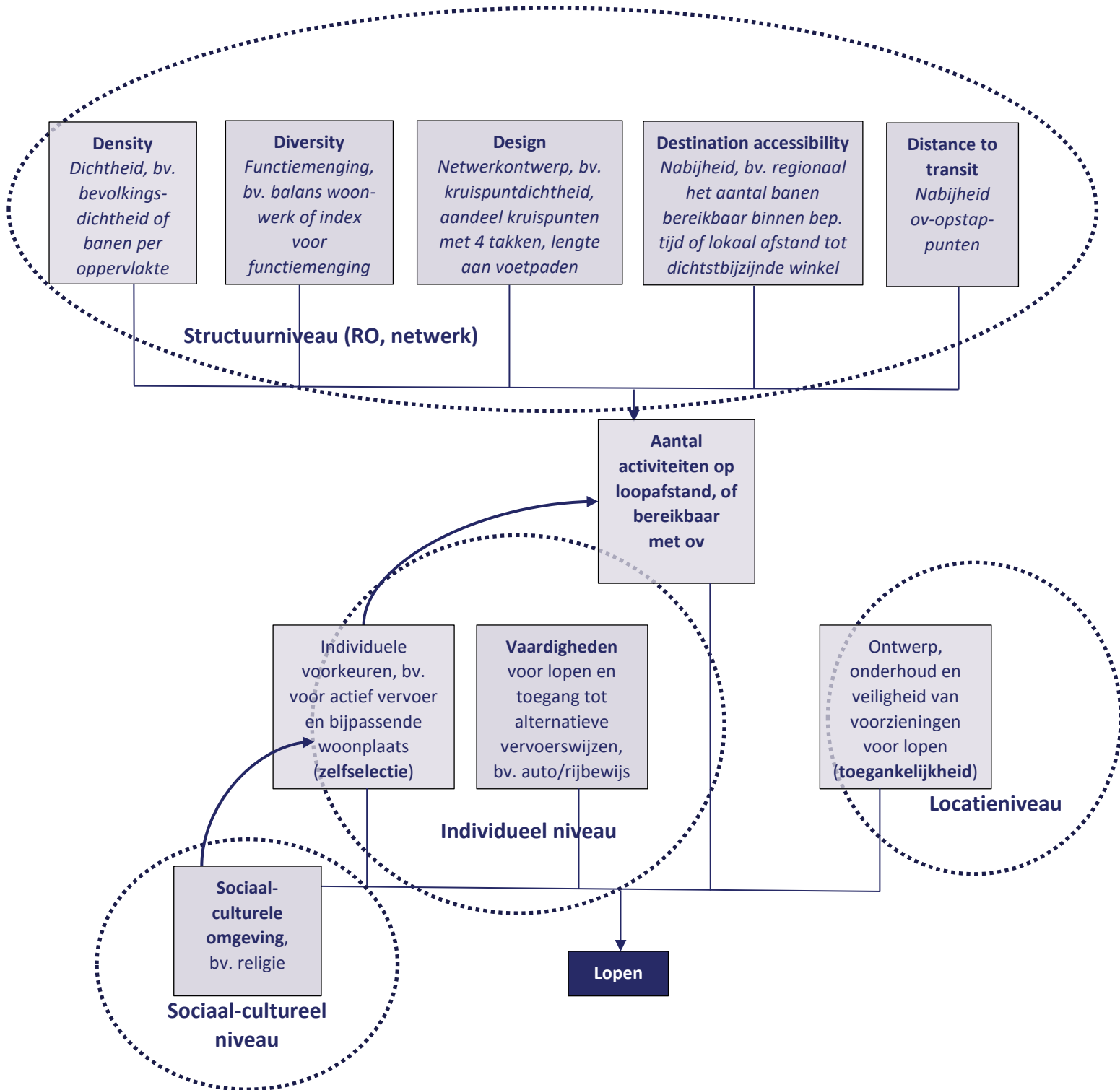
Voorkeuren en attitudes worden beïnvloed door sociaal-culturele factoren (Lumsdon & Mitchell, 1999), bijvoorbeeld de mate waarin een auto als statussymbool gezien wordt (Jorritsma, Baveling & Van der Waard, 2014; Kopnina & Williams, 2012). Sociaal-culturele factoren kunnen ook een direct effect hebben op lopen. Vrouwen lopen vaker dan mannen (Clifton & Livi, 2005), in Nederland tussen 2010 en 2017 ongeveer 25% vaker (CBS, 2019).² Onderzoek in Australië suggereert dat niet-westerse vrouwen minder vaak buitenshuis fysiek actief zijn met onder meer lopen omdat ze druk ervaren om thuis huishoudelijke taken te verrichten en thuis te zijn voor de



2 CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en vervoerwijzen, regio: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83499NED/table?dl=29668>

kinderen (Caperchione et al., 2011). Ook veel van de praktiserende moslims in Nederland hebben traditionele opvattingen die ertoe kunnen leiden dat vrouwen minder vaak uithuizig zijn (Jorritsma & Harms, 2006; Maliepaard & Gijsberts, 2012). In Nederland leidt dat overigens, in vergelijking met autochtone vrouwen, niet tot minder vaak lopen maar vooral tot minder vaak fietsen (Jorritsma & Harms, 2006).

Het schema in *Afbeelding 2.1* geeft een beeld van bovengenoemde factoren die mede bepalen waarom mensen lopen. Het schema is niet compleet. Een conceptueel model dat meer op volledigheid is gericht, is bijvoorbeeld te vinden in CROW (2019). Voor een vollediger beeld zou bijvoorbeeld de rol van ICT aan het schema toegevoegd kunnen worden. Daarbij valt te denken aan navigatie op smartphones om een route naar de dichtstbijzijnde bushalte te vinden en een busverbinding te zoeken. Mogelijk neemt dat voor een aantal mensen drempels weg om het ov te gebruiken met lopen als voor- en natransport. Een andere factor die ontbreekt zijn organisatorische en juridische aspecten, bijvoorbeeld het beschikbaar stellen van een ov-kaart voor studenten waardoor hun modaliteitskeuze wordt beïnvloed. Gezien het doel van deze verkenning hebben we er niet naar gestreefd om het schema compleet te maken.



Afbeelding 2.1. Overzicht van factoren die een rol spelen bij de keuze om te lopen

2.3 Mobiliteit per functie van lopen

Van de inwoners van Nederland wordt alleen het 'lopen als hoofdvervoerswijze' (zie *Paragraaf 2.1*) redelijk volledig gemeten. In de afgelopen decennia is dit gedaan in het CBS Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland (OViN, 2010-2017) en zijn voorgangers: het Mobiliteitsonderzoek Nederland van Rijkswaterstaat (MON, 2004-2009) en het CBS Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG, 1999-2003). Beroepsmatige verplaatsingen van bijvoorbeeld postbodes, verplaatsingen tijdens vakanties en 'verblijven' vallen buiten het mobiliteitsonderzoek. De verschillende opeenvolgende statistieken zijn van een redelijk constante kwaliteit. Sinds 2018 voert het CBS het mobiliteitsonderzoek Onderweg in Nederland (OdiN) uit, met een nieuwe onderzoeksopzet.

Op basis van bovenstaande en enkele aanvullende bronnen en onderzoeken zijn in deze paragraaf schattingen gemaakt van de mobiliteit in de vier verschillende functies van lopen.

2.3.1 Verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze

Voor ca. 18% van alle in 2017 in het OViN gerapporteerde verplaatsingen was lopen de hoofdvervoerswijze (De Haas & Hamersma, 2019). Dit aandeel is door de jaren heen redelijk constant gebleven en lag in 1997 ook op 18% (Rietveld, 2000). Met name korte verplaatsingen worden vaak te voet afgelegd. Van alle verplaatsingen tot 2,5 km werd in 2017 39% te voet afgelegd, terwijl het aandeel fiets 37% en het aandeel auto 22% waren. Bij verplaatsingen tot 1 km was het aandeel te voet zelfs bijna 80% (De Haas & Hamersma, 2019).

Verplaatsingen en bestede tijd

Uitgaande van het OViN (2010 t/m 2017) kan voor lopen als hoofdvervoerswijze het volgende worden bepaald (CBS, 2019):³

- Inwoners in Nederland verplaatsen zich 169 keer per jaar te voet, waarbij ze 54 uur aan tijd besteden (ca. 0,9 mld uur per jaar voor de hele bevolking). Het CBS rekent hierbij 'toeren/wandelen' tot hoofdvervoerswijze, terwijl dat in dit rapport tot de categorie 'circulatie' wordt gerekend. Exclusief die categorie betreft lopen als hoofdvervoerswijze 130 verplaatsingen per jaar, waarvoor mensen gemiddeld 30 uur aan tijd besteden (ca. 0,5 mld uur per jaar voor de hele bevolking).
- De verplaatsingsmotieven zijn relatief vaak winkelen (een kwart van de verplaatsingen), verplaatsingen naar vrijetijdsbestemmingen (een kwart) en recreatief wandelen (een kwart). Zoals gezegd rekenen we dit laatste motief in dit rapport niet tot hoofdvervoerswijze. Het motief 'woon-werk/school' heeft een iets kleiner aandeel.

Gelopen afstand volgens het CBS

Aanvullend op het OViN-onderzoek maakt het CBS een modelmatige schatting van de reizigerskilometers tijdens binnenlandse vakanties. Een opdeling in verplaatsingsmotieven is hiervoor niet beschikbaar; waarschijnlijk gaat het bovengemiddeld vaak om wandeltochten die in dit onderzoek tot 'circulatie' worden gerekend. Optelling van deze binnenlandse vakantiekilometers bij de reizigerskilometers uit het OViN geeft het geschatte totaal aantal reizigerskilometers volgens het CBS, zoals weergegeven in de bovenste rij van *Tabel 2.1*.

Voor dit onderzoek hebben we zelf de gegevensbestanden van het OViN 2010 t/m 2017 geanalyseerd om op basis van de motieven de gelopen afstanden bij 'voor- en natransport' en 'toeren/wandelen' te bepalen. Samen met de bovengenoemde vakantieschatting van het CBS zijn deze afstanden in mindering gebracht op het totaal, om zo de verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze te schatten. Volgens deze methode wordt jaarlijks 2,5 miljard km (146 km per persoon) gelopen voor verplaatsingen van A naar B (*Tabel 2.1*).



3. CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; vervoerwijzen en reismotieven, regio's:
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83500NED/table?dl=2CD5E>

Tabel 2.1. Jaarlijks gelopen afstand volgens het OViN 2010 t/m 2017.

Onderdelen	Totaal gelopen afstand per jaar (mld km)	Gelopen afstand per persoon per jaar (km)	Bron
1. Totaal	5,5	328	(CBS, 2019) ⁴
2. Vakantieschatting	0,7	40	(CBS, 2019) ⁵ (SWOV, 2019c)
3. Voor- en natransport	0,6	38	Ruwe OViN-bestanden
4. Hoofdvervoerswijze, excl. vakantieschatting	4,2	250	Onderdeel 1 minus onderdeel 3 en 3
5. Toeren/wandelen	1,8	104	(CBS, 2019) ⁶
6. Hoofdvervoerswijze, excl. vakantieschatting en excl. toeren/wandelen	2,5	146	Onderdeel 4 minus onderdeel 5

2.3.2 Voor- en natransport

Verplaatsingen met een voertuig zijn alleen mogelijk als deze voorafgegaan en gevolgd worden door voor- en natransport te voet, deels op de openbare weg. Voor- en natransport wordt slechts in beperkte mate in het OViN gerapporteerd (zie *Tabel 2.1*) omdat mensen bij het vragenlijstonderzoek vergeten om deze korte verplaatsingen te rapporteren. Wat langere verplaatsingen van en naar opstappunten voor openbaar vervoer worden deels gerapporteerd maar de nog kortere, maar frequente, verplaatsingen naar de autoparkeerplek worden vrijwel niet gerapporteerd. Rietveld (2000) heeft voor de Nederlandse situatie geschat dat het *aantal verplaatsingen* te voet inclusief voor- en natransport ('ritten') ruim een factor 6 zo groot is als wat wordt geschat met verplaatsingsonderzoeken voor lopen als hoofdvervoerswijze (incl. toeren/wandelen). De *totale afstand* die mensen te voet afleggen in de openbare ruimte ligt met het voor- en natransport erbij ruim 40% hoger dan wat op basis van die onderzoeken wordt geschat.

Gecombineerd met de in de vorige paragraaf genoemde statistieken voor lopen als hoofdvervoerswijze, kan worden geschat dat inwoners in Nederland zich voor voor- en natransport:

- ca. 845 keer per jaar te voet verplaatsen (6 maal 169, minus 169)
- ca. 100 km per jaar te voet afleggen (40% van 250 [328-40-38])

In totaal leggen inwoners in Nederland jaarlijks dus ca. 1,7 mld km af ten behoeve van voor- en natransport (namelijk 40% van 4,2 mld km [5,5-0,7-0,6]). Zoals te zien is in *Tabel 2.1*, wordt slechts een klein deel daarvan in het OViN gerapporteerd: gemiddeld over 2010 t/m 2017 ca. 0,6 mld km per jaar (CBS, 2019).⁷



- 4 CBS Statline, Totale reizigerskilometers in Nederland per jaar; vervoerwijzen: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83497NED/table?dl=12586>
- 5 CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; vervoerwijzen en reismotieven, regio's: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83500NED/table?dl=2CD5E>
- 6 CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; vervoerwijzen en reismotieven, regio's: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83500NED/table?dl=2CD5E>
- 7 CBS Statline, Totale reizigerskilometers in Nederland per jaar; vervoerwijzen, regio's: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83497NED/table?dl=13FC7>

Volgens Rietveld (2000) is lopen belangrijk als voor- en natransport bij autoritten. Van de totale verplaatsingsafstand tijdens voor- en natransport is 70% ten behoeve van autoverplaatsingen en 30% voor ov-verplaatsingen. Aanvullend onderzoek naar voor- en natransport voor treinverplaatsingen laat zien dat mensen vanuit huis relatief vaak met de fiets gaan en bij aankomst vaker lopen (Keijer & Rietveld, 2000). Op basis van een bewerking van cijfers van de NS concludeert het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM, 2018) dat dit nog altijd het geval is. In het voortransport naar treinstations heeft lopen een aandeel van bijna een kwart, terwijl het aandeel in het natransport 45% is. Deze aandelen waren tussen 2005 en 2014 min of meer constant. Het aandeel van de fiets in het voor- en natransport is toegenomen, terwijl het aandeel van onder andere auto en openbaar vervoer naar stations is afgenomen.

2.3.3 Circulatie

Recreatieve verplaatsingen worden in het verplaatsingsonderzoek onvolledig geregistreerd. Dit werd eerder al gevonden door Maas (2011), na vergelijking van het (ruim tien jaar geleden opgeheven) CBS Onderzoek Dagrecreatie met het MON. In het ContinuVrijeTijdsOnderzoek (CVTO) 2015, een driejaarlijks onderzoek naar het uithuizige vrijetijdsgedrag van de Nederlandse bevolking, is geschat dat Nederlanders 441 miljoen 'wandelingen voor plezier' maken met een gemiddelde afstand van 7,6 km, ofwel een totaal van 3,6 mld km (CELTH/CBS/NBTC/NRIT, 2017; Wandelnet/Fietsplatform, 2018). Het gaat om (dag)recreatieve activiteiten van minimaal een uur (inclusief reistijd), waardoor veel korte wandelingen worden uitgesloten en de gemiddelde afstand van 7,6 km langer is dan de gemiddelde afstand van recreatieve wandelingen volgens het OViN (ruim 2,5 km per verplaatsing). Bezoek aan familie, vrienden en kennissen, en activiteiten ondernomen tijdens vakanties of inclusief overnachting blijven buiten beschouwing.

Een veelvoorkomende vorm van wandelen die onder 'circulatie' valt en slechts in beperkte mate door het CVTO wordt afgedekt (o.a. vanwege de minimale activiteitenduur van 1 uur in CVTO) betreft het uitlaten van honden. Bijna één op de vijf huishoudens heeft een hond in huis (HAS Hogeschool & Universiteit Utrecht, 2015), ofwel ca. 1,5 miljoen huishoudens. Gemiddeld wordt dagelijks 23 minuten besteed aan het uitlaten (Christian et al., 2013). Als daarbij een snelheid van 2 km/uur wordt aangenomen (langzamer dan de normale loopsnelheid), wordt daarbij jaarlijks bijna 300 km per huishouden afgelegd, ofwel ca. 0,4 mld km per jaar in totaal voor huishoudens met een hond.

Niet alleen Nederlandse inwoners maar ook buitenlandse toeristen zijn vaak recreatief te voet onderweg. Een beeld van hun activiteiten is geschetst in het *Trendrapport toerisme, recreatie en vrije tijd 2017* (CELTH/CBS/NBTC/NRIT, 2017) op basis van de Statistiek Logiesaccommodaties van het CBS en het Onderzoek Inkomend Toerisme, dat NBTC Holland Marketing uitvoert in samenwerking met het CBS. In 2016 werd Nederland bezocht door bijna 16 miljoen toeristen die 40 miljoen overnachtingen boekten, vooral uit de omliggende landen. Dit cijfer is exclusief 18 miljoen zakelijke hotelovernachtingen. Amsterdam is met 6 miljoen buitenlandse hotelgasten in 2016 de grote trekpleister in Nederland, waardoor van alle provincies Noord-Holland met 8,4 miljoen de meeste gasten trekt, gevolgd door Zuid-Holland (2,2 miljoen) en Zeeland (1,1 miljoen). De Nederlandse kustgebieden (die een deel van deze westelijke provincies beslaan) trekken ruim 2,3 miljoen buitenlandse gasten. Vormen van wandelen behoren tot de meest populaire activiteiten. De top-20 van populairste activiteiten wordt aangevoerd door het 'maken van stadswandelingen' (54%). Op de derde plaats staat 'wandelen' (43%), op de vierde plaats 'funshoppen/winkelen' (41%). Andere vormen van wandelen staan op de dertiende plaats ('Strand bezocht voor wandeling/uitwaaien' 20%) en op de veertiende plaats ('Natuurgebied of bos bezocht' 20%). Zouden we voor een schatting van de orde van grootte aannemen dat er per overnachting 5 km gelopen wordt in de openbare ruimte, dan zouden toeristen in totaal 0,2 mld km per jaar lopend afleggen. Hun verplaatsingen zullen voor het grootste deel, maar niet geheel, onder 'circulatie' vallen.

Beroepsmatige verplaatsingen maken geen deel uit van het OViN en zijn voorgangers. Volgens het CBS (2019) waren er in het tweede kwartaal van 2019 in Nederland 86.000 dagbladbezorgers en vuilnisophalers.⁸ Het aantal postbezorgers krimpt, maar na de fusie van begin 2019 heeft de combinatie PostNL en Sandd nog altijd 34.000 bezorgers in dienst. Zouden we voor een schatting van de orde van grootte aannemen dat bovengenoemde medewerkers 5 dagen per week 2 uur per dag op de openbare weg lopen met gemiddeld 2 km/uur, dan zouden ze in totaal ca. 0,1 mld km per jaar lopend afleggen.

2.3.4 Verblijven

Over verblijven zijn de minste statistieken beschikbaar. Hoewel er indicaties zijn dat kinderen minder buiten spelen dan vroeger, speelt 70% van de kinderen nog altijd gemiddeld een uur per dag buiten (Mabelis, 2012; Van den Boorn, 2007). Buiten spelen gebeurt in de tuin en op het schoolplein en deels in de openbare ruimte (op straat, speeltoestellen of in een park). Zouden we voor een schatting van de orde van grootte aannemen dat 70% van de kinderen van 3 t/m 12 jaar 20 minuten per dag buiten speelt (en de overige 30% niet buiten speelt)⁹, dan zou het gaan om gemiddeld 84 uur per kind per jaar ($0,33 \times 0,7 \times 365$). Ter vergelijking: volgens het OViN besteden kinderen t/m 12 jaar 72 uur per jaar aan lopen als hoofdvervoerswijze (CBS, 2019).¹⁰

Afgelopen decennia is de tijd die kinderen besteden aan buiten spelen afgenomen. Voor deze afname worden als redenen genoemd dat de mogelijkheden om in de stad buiten te spelen zijn afgenomen, dat er nieuwe alternatieven zijn bijgekomen zoals gamen en social media en dat kinderen door de toegenomen arbeidsparticipatie van moeders vaker op de buitenschoolse opvang (BSO) verblijven, waar ze minder buiten spelen (Mabelis, 2012; Smit & Louwerse, 2011; Van den Boorn, 2007). Bovengenoemde studies wijzen erop dat kinderen nog altijd veel tijd doorbrengen in de buitenruimte om te spelen, maar de statistieken zijn onvoldoende gedetailleerd om een landelijke schatting te maken. Ook voor andere vormen van verblijven ontbreken statistieken, bijvoorbeeld voor de tijd die mensen in de openbare ruimte doorbrengen als ze wachten op een bus of tram.

2.4 Lopen in relatie tot leeftijd en geslacht

Deze paragraaf behandelt het lopen voor verschillende leeftijdsgroepen mannen en vrouwen. Leeftijdsonderscheid is belangrijk omdat sommige leeftijdsgroepen extra kwetsbaar zijn doordat hun vaardigheden nog in ontwikkeling zijn (kinderen) of afnemen (ouderen). Bovendien zijn ouderen sterker aangewezen op lopen en zijn ze extra kwetsbaar bij een ongeval.

Afbeelding 2.2 toont het jaarlijks *aantal verplaatsingen* per hoofdvervoerswijze per leeftijdsgroep (inclusief toeren en wandelen omdat het CBS die tot hoofdvervoerswijze rekent). Met deze figuur kan het aantal verplaatsingen tussen vervoerswijzen worden vergeleken. Kinderen lopen relatief vaak (bij de kleinste kinderen wordt hiertoe ook vervoer met kinderwagen gerekend). Vanaf 12 jaar neemt het fietsen toe en wordt minder gelopen. Vanaf 25 jaar blijven mensen gedurende hun hele leven ongeveer evenveel verplaatsingen te voet afleggen. Pas boven de 75 jaar neemt het aantal verplaatsingen te voet af maar minder sterk dan het aantal verplaatsingen met andere vervoerswijzen.



8 CBS Statline, Werkzame beroepsbevolking; beroep:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82808NED/table?dl=28A79>

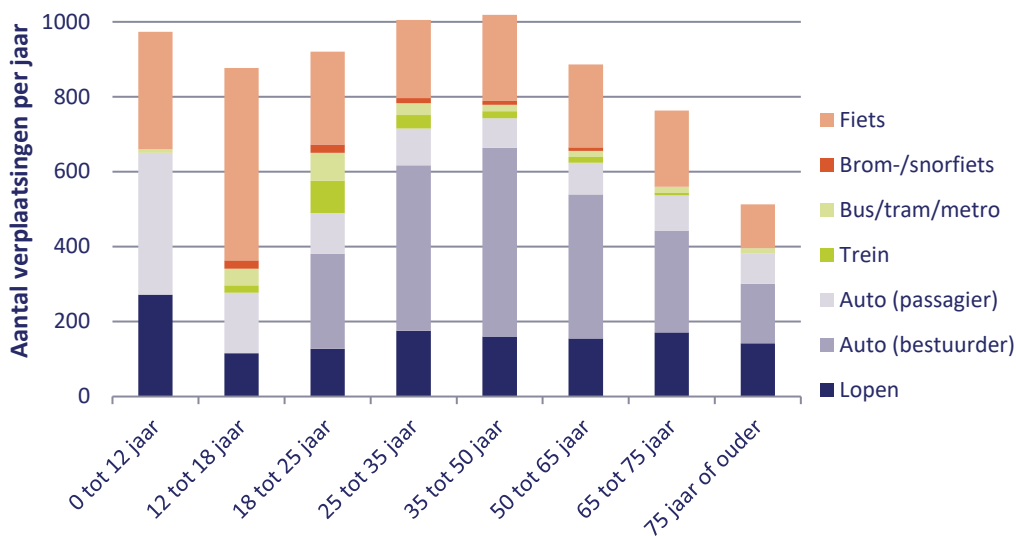
9 Volgens de bevindingen van Mabelis (2012) speelt de overige 30% ook buiten maar minder dan een uur per dag.

Om de tijd besteed aan spelen in de openbare ruimte niet te overschatten is voor de schatting van de orde van grootte ervan uitgegaan dat deze groep niet in de openbare ruimte buiten speelt.

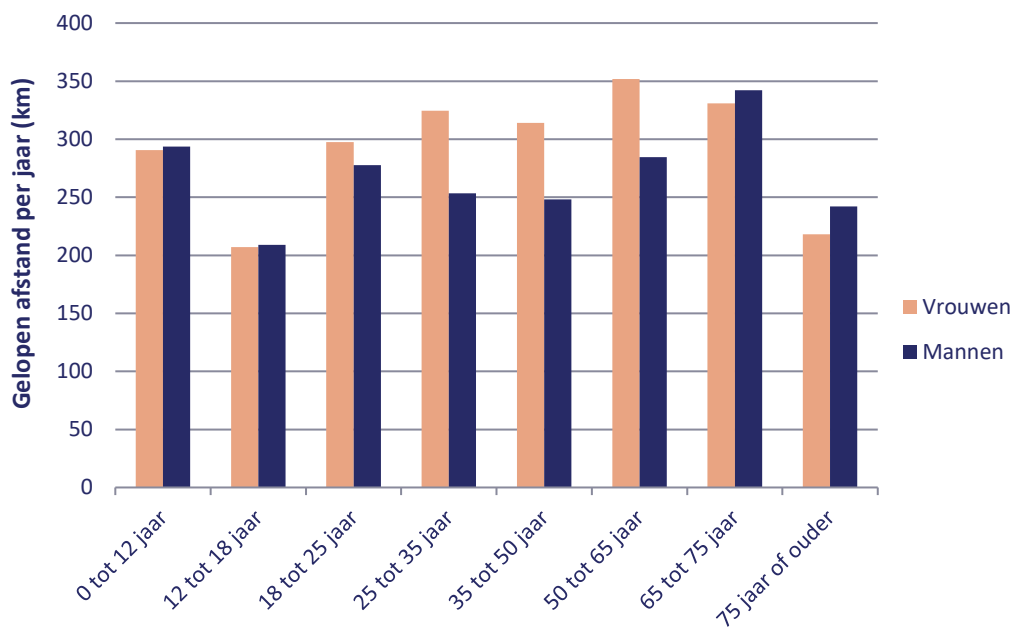
10 CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en vervoerswijzen, regio:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83499NED/table?dl=28AD3>

Afbeelding 2.2. Jaarlijks aantal verplaatsingen per persoon naar leeftijdsgroep – hoofdvervoerswijze, inclusief toeren/wandelen (OVin 2010-2017; CBS, 2019)¹¹



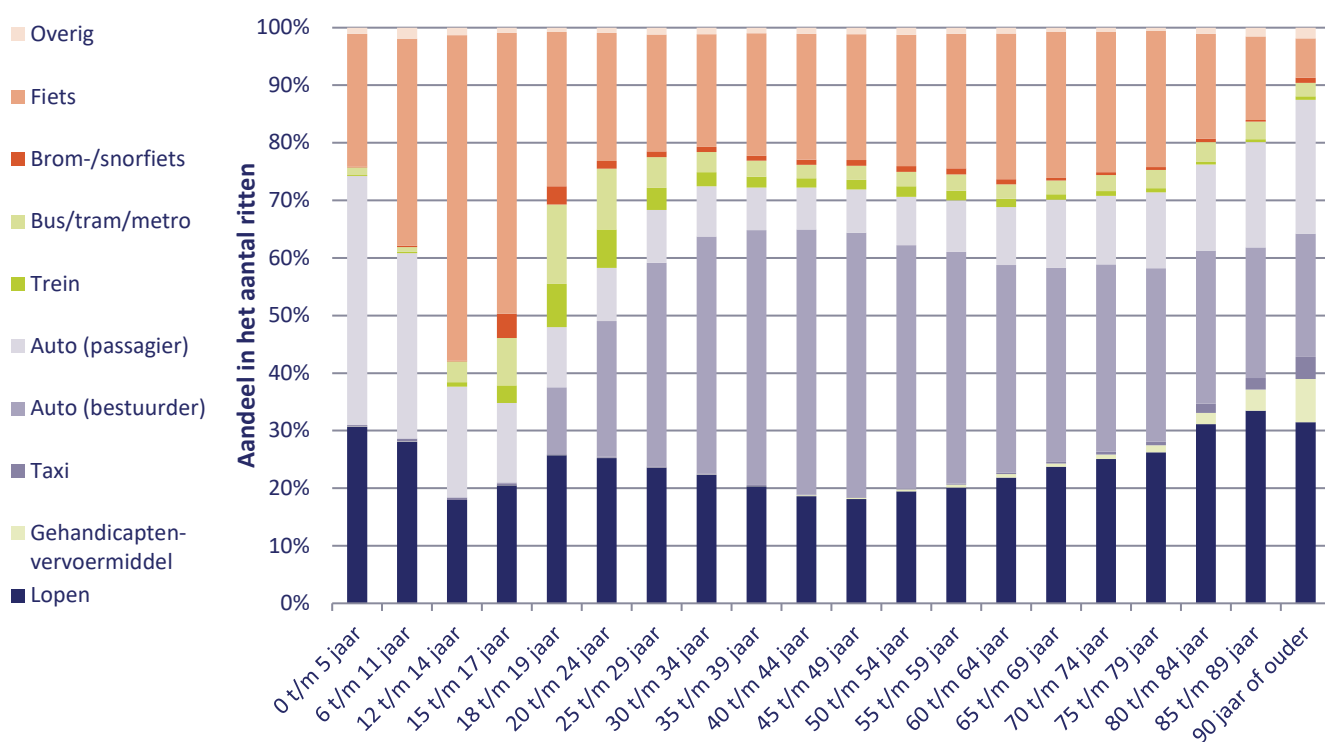
Afbeelding 2.3. Jaarlijks gelopen afstand per persoon naar leeftijdsgroep en geslacht – ritvervoerswijze, inclusief gerapporteerd voor- en natransport en toeren/wandelen (OVin 2010-2017; CBS, 2019)¹²



11. CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en vervoerwijzen, regio: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83499NED/table?dl=28A40>

12. CBS Statline, Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en vervoerwijzen, regio: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83499NED/table?dl=2A5F4>

Een gedetailleerder beeld dan in *Afbeelding 2.2* is niet beschikbaar via Statline van het CBS. Daarom is in *Afbeelding 2.4* met de OViN-bestanden van 2010 t/m 2017 de verdeling van ritten per vervoerswijze gegeven voor een gedetailleerdere indeling in leeftijdsgroepen. Wat *Afbeelding 2.4* beter laat zien dan *Afbeelding 2.2* is dat lopen met het stijgen van de leeftijd een steeds groter aandeel in alle nog afgelegde ritten heeft en dat dat aandeel pas licht afneemt boven de 90 jaar. Het aandeel fiets neemt vanaf 80 jaar al aanmerkelijk af, wat laat zien dat ouderen relatief langer lopen dan fietsen. Vanaf 80 jaar, en nog sterker vanaf 90 jaar, groeit ook het aandeel ritten met gehandicaptenvoertuigen. Het aandeel verplaatsingen met het openbaar vervoer is klein, maar blijft op oudere leeftijd nagenoeg constant. De auto blijft met het stijgen van de leeftijd een groot aandeel in de ritten houden, maar bij de hogere leeftijdsgroepen zijn ouderen steeds vaker passagier in plaats van bestuurder. Dit zal waarschijnlijk te maken hebben met de afnemende vaardigheden van ouderen en met een lager aandeel rijbewijsbezit onder oudere vrouwen in de beschouwde periode. Een deel van de ouderen is daardoor afhankelijk van anderen en meer aangewezen op lopen om nog zelfstandig activiteiten te kunnen ondernemen.



Afbeelding 2.4. Aandeel in het aantal ritten per leeftijdsgroep gemiddeld over 2010 t/m 2017 volgens het OViN (ritvervoerswijze, inclusief gerapporteerd voor- en natransport en toeren/wandelen)

Bovengenoemde cijfers zijn niet onderscheiden naar motief of naar de verschillende functies van lopen, maar aangezien ze op het OViN zijn gebaseerd gaat het voornamelijk om lopen als hoofdvervoerswijze voor verplaatsingen van A naar B. De Haas en Hamersma (2019) schatten op basis van het OViN dat voornamelijk de groep tussen 50 en 75 jaar relatief vaak loopt voor vrijetijdsdoeleinden en daarbij ook relatief grote afstanden aflegt. Een analyse van de enquêtegegevens die binnen het CVTO zijn verzameld, laat zien dat de leeftijdsgroep van 55 jaar en ouder circa 40% van de recreatieve wandelingen aflegt (Wandelnet/Fietsplatform, 2018). Een verdere detaillering in leeftijdsgroepen is op basis van dat onderzoek niet beschikbaar.

2.5 Ruimtelijke spreiding

In de vier grote steden varieert het aandeel van lopen als hoofdvervoerswijze rond de 30% van het aantal verplaatsingen, terwijl het Nederlandse gemiddelde 18% is. Daarnaast wordt in Zuid-Limburg relatief veel gelopen (De Haas & Hamersma, 2019). Dat er in de grote steden veel gelopen wordt, komt ook doordat daar relatief veel gebruikgemaakt wordt van het openbaar vervoer, waarbij lopen belangrijk is ten behoeve van voor- en natransport.

Over de spreiding van andere vormen van lopen (recreatief lopen en verblijven) is minder bekend. Stadswandelingen worden relatief vaak gemaakt in centra van grote steden (CELTH/CBS/NBTC/NRIT, 2017). Er wordt bovengemiddeld vaak gelopen in Limburg, Gelderland en Flevoland wat onder meer kan samenhangen met de aanwezige natuurgebieden (Wandelnet/Fietsplatform, 2018). Deze vormen van recreatief lopen ontbreken voor het grootste gedeelte in het OViN, waardoor daarmee geen volledig beeld van de ruimtelijke spreiding van lopen verkregen kan worden.

2.6 Samenvatting en discussie

In dit hoofdstuk hebben we vier verschillende functies van lopen beschreven (*Paragraaf 2.1*) en hebben we op basis van statistieken en literatuur geschat hoeveel er in Nederland ten behoeve van die functies wordt gelopen (*Paragraaf 2.3*). Samengevat is dit:

1. Verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze

Op basis van het OViN kan worden geschat dat lopen een aandeel heeft van 18% in alle verplaatsingen. Exclusief recreatief wandelen en voor- en natransport, wordt volgens het OViN jaarlijks in totaal 2,5 mld km gelopen voor dit doel.

2. Voor- en natransport

Lopen is de belangrijkste vervoerswijze in het voor- en natransport, niet alleen bij openbaar vervoer maar ook van autoverplaatsingen. Met een combinatie van onderzoeksresultaten (Rietveld, 2000) en het OViN schatten we dat ca. 1,7 mld km per jaar gelopen wordt bij voor- en natransport.

3. Circulatie: wandeltochten en beroepsmatige verplaatsingen zoals postbezorging

Op basis van het CVTO en een bijschatting voor het uitlaten van honden, schatten we dat inwoners in Nederland ca. 4 mld km per jaar afleggen voor deze functie. Deze afstand is exclusief recreatief wandelen voor bijvoorbeeld stads- en strandwandelingen door buitenlandse toeristen en exclusief beroepsmatige verplaatsingen door bijvoorbeeld postbezorgers en huisvuilophalers. De orde van grootte daarvan is (voor Nederland als geheel) kleiner dan de andere vormen van recreatief lopen, zoals wandeltochten die door een groot deel van de bevolking worden gemaakt.

4. Verblijven: buiten spelen en flaneren

Over verblijven is verreweg het minste bekend van alle vier functies, maar uitgedrukt in tijdsbesteding lijkt deze functie van lopen wel een belangrijke. Bijvoorbeeld, op basis van de weinige onderzoeken die hiernaar zijn verricht schatten we dat kinderen meer tijd in de openbare ruimte verblijven om buiten te spelen dan voor lopen als hoofdvervoerswijze.

Lopen hangt samen met de ruimtelijke ordening en het ontwerp van het netwerk voor voetgangers. Menging van ruimtelijke functies zoals wonen, werken, school, winkelen, etc., nabijheid van ov-opstappunten en het netwerk ontwerp bepalen in hoeverre activiteiten op loopafstand bereikbaar zijn. Het ontwerp en onderhoud van infrastructuur bepalen de toegankelijkheid. In hoeverre mensen van de mogelijkheden gebruikmaken hangt af van sociaal-culturele factoren, hun voorkeuren en vaardigheden, bijvoorbeeld of ze goed ter been zijn. Binnen alle leeftijdsgroepen wordt er veel gelopen. Op hogere leeftijd neemt het lopen af, maar minder sterk dan verplaatsingen met andere vervoerswijzen.

Dit hoofdstuk is in de eerste plaats bedoeld als context voor de volgende hoofdstukken. Wat we hieruit kunnen leren is dat we voorzichtig moeten zijn met de toepassing van statistieken die gebruikelijk zijn in verkeers- en verkeersveiligheidsonderzoek, zoals statistieken op basis van het OViN. Met behulp van analyse van dat bestand en bijschattingen op basis van verschillende bronnen, zijn we gekomen tot de bovengenoemde afgelegde afstanden voor de verschillende functies van lopen. Door deze op te tellen, kunnen we schatten dat er minstens 8 mld km per jaar wordt gelopen in Nederland (dit is exclusief beroepsmatige verplaatsingen en lopen voor verblijfsactiviteiten zoals buiten spelen). Dit is aanzienlijk meer dan de schatting van 5,5 mld per jaar volgens het OViN 2010-2017. Het OViN geeft alleen voor verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze een redelijk betrouwbaar beeld. Het schatten van risicocijfers (aantal slachtoffers per afgelegde afstand) wordt hierdoor bemoeilijkt. Doordat lopen met als functie 'circulatie' grotendeels in het OViN ontbreekt, kan er zonder aanvullende gegevens zoals tellingen ook geen volledig beeld worden gegeven van waar er veel wordt gelopen. Stadswandelingen in grote steden ontbreken bijvoorbeeld nagenoeg volledig in het OViN.

In lijn met wat gebruikelijk is in veel verkeers- en transportonderzoeken hebben we het lopen vooral uitgedrukt in aantallen verplaatsingen en afgelegde kilometers. Bij de functie 'verblijven' zijn deze gegevens niet bekend, maar is het verplaatsen en het afleggen van afstand ook van secundair belang. De bestede hoeveelheid tijd is daarom een betere indicator om het belang ervan uit te drukken. Hoe meer tijd er in de openbare ruimte wordt doorgebracht, hoe meer er van de kwaliteit van deze ruimte geprofiteerd kan worden. In sommige gevallen zoals in stedelijke centra kan in de openbare ruimte bestede tijd ook van invloed zijn op de stedelijke vitaliteit en economische waarde van gebouwen.

3 Voetgangersonveiligheid: wat zijn de gevolgen en hoe groot is het probleem?

Dit hoofdstuk beschrijft de aard en de omvang van het probleem van voetgangersonveiligheid in Nederland. Om te beginnen bakenen we het probleem van voetgangersonveiligheid af tot een aantal deelproblemen (*Paragraaf 3.1*). In de paragrafen daarna bespreken we hoe groot die deelproblemen zijn op basis van statistieken en overzichtsliteratuur. *Paragraaf 3.4* vat de kennis tot slot samen en formuleert een aantal doelgroepen voor voetgangersbeleid.

3.1 Probleem voetgangersonveiligheid

Uit onveiligheid van voetgangers in de openbare ruimte kunnen de volgende problemen voortkomen:

1. ongevallen met voetgangers:
 - a. ongevallen met voertuigen op de openbare weg, verder aangeduid als ‘verkeersongevallen’;
 - b. ongevallen zonder voertuigen in de openbare ruimte, verder aangeduid als ‘enkelvoudige voetgangersongevallen’ of ‘val op straat’.

De ongevallen onder a vallen binnen de (inter)nationale definitie van verkeersongevallen en onder verantwoordelijkheid van een wegbeheerder, vaak de gemeente. Enkelvoudige voetgangersongevallen gebeuren op het areaal van dezelfde beheerder, maar vallen buiten de definitie van verkeersongevallen.
2. het vermijden van lopen door ervaren onveiligheid en ontoegankelijkheid, verder aangeduid als ‘vermeden mobiliteit’.

De sociale veiligheid van voetgangers valt buiten het kader van dit onderzoek .

3.2 Ongevallen en slachtoffers

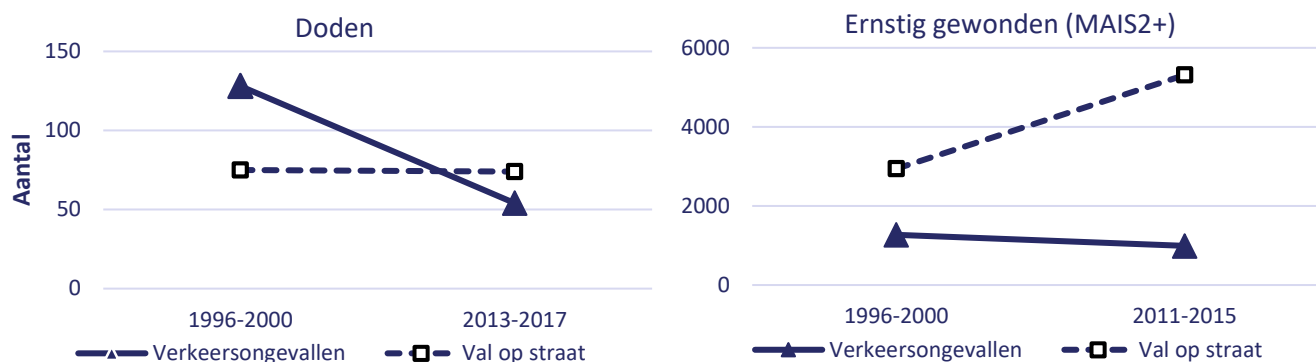
Deze paragraaf bespreekt verschillende gegevens over slachtoffers onder voetgangers, onderscheiden naar ‘verkeersongevallen’ en ‘enkelvoudige ongevallen’ en naar leeftijd en geslacht van voetgangers. Voor verkeersongevallen zijn er betere statistieken beschikbaar omdat die door verschillende instanties worden geleverd om de verkeersveiligheid te beschrijven. Voor enkelvoudige voetgangersongevallen zijn de statistieken gebaseerd op het concept-proefschrift van (Methorst, 2019). Dit probleem valt buiten de definitie van een verkeersongeval waardoor instanties zoals het CBS en SWOV geen standaard statistieken over doden en ernstig gewonden bij deze ongevallen leveren.

3.2.1 Ontwikkeling slachtoffers bij verkeersongevallen en enkelvoudige ongevallen

Afbeelding 3.1 geeft een beeld van de ontwikkeling van het aantal slachtoffers bij verkeersongevallen en enkelvoudige ongevallen met voetgangers in de afgelopen twee decennia. Terwijl het aantal doden onder voetgangers bij verkeersongevallen in die periode daalde, bleef het aantal doden bij enkelvoudige voetgangersongevallen ongeveer gelijk. De aantallen doden als gevolg van beide typen ongevallen liggen inmiddels op ongeveer hetzelfde niveau, zelfs iets

hoger bij de enkelvoudige voetgangersongevallen: de ‘vallen op straat’. De volgende paragraaf gaat verder in op recente cijfers over verkeersdoden onder voetgangers.

Onder de ernstig gewonde (MAIS2+)¹³ voetgangers was eind vorige eeuw al de meerderheid slachtoffer van een enkelvoudig voetgangersongeval; dit aantal is in de jaren erna verder toegenomen, terwijl het aantal ernstig gewonden bij verkeersongevallen nog licht daalde.



Afbeelding 3.1. Slachtoffers bij voetgangersongevallen: links doden (CBS Doodsoorzakenstatistiek en ophoging voor locatie onbekend) en rechts ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) (overgenomen uit concept proefschrift van Methorst, 2019)

3.2.2 Ontwikkeling verkeersdoden onder voetgangers

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkeling van het aantal verkeersdoden onder voetgangers bij verkeersongevallen. Het absolute aantal door de politie geregistreerde verkeersdoden onder voetgangers verdubbelde van iets meer dan 350 per jaar in 1950 tot iets meer dan 600 per jaar in 1970. Bij andere vervoerswijzen steeg het aantal verkeersdoden nog sterker, waardoor het aandeel voetgangers van het totaal aantal verkeersdoden daalde van 35% in 1950 tot 19% in 1970. Vanaf 1970 daalde het aantal verkeersdoden onder voetgangers tot ca. 150 per jaar in 1990 met een aandeel van iets meer dan 10% (SWOV, 2019b). In 2018 was het totaal aantal verkeersdoden onder voetgangers 54 en was het aandeel 8% van het totaal aantal verkeersdoden (CBS, 2019).

Tabel 3.1 beschrijft het aantal verkeersdoden onder voetgangers per leeftijdsgroep (cijfers uit de Monitor Verkeersveiligheid 2019 van SWOV; Weijermars et al., 2019). Het gaat hierbij om werkelijke aantallen verkeersdoden die jaarlijks door het CBS worden bepaald op basis van gegevens van de politie, doodsoorzakenstatistiek en rechtbankverslagen. Bijna 60% van de voetgangersdoden bij verkeersongevallen in 2018 was 70 jaar of ouder. In de periode 2015 t/m 2017 was dat ongeveer 40% (Weijermars et al., 2019). Grosso modo was er in de afgelopen tien jaar nog een lichte daling van de aantallen doden onder voetgangers in de leeftijdsgroepen tot en met 69 jaar en bleef het aantal in de leeftijdsgroep 70 jaar en ouder constant.



13. MAIS staat voor Maximum AIS: het ernstigste letsel bij een slachtoffer volgens de Abbreviated Injury Scale (AIS). Deze schaal loopt van 1 (licht letsel) tot 6 (maximaal).

Tabel 3.1. Verkeersdoden onder voetgangers naar leeftijd en ontwikkeling over de laatste tien jaar (CBS, 2019).

Voetgangers	Aantal 2018	Aandeel 2018	Ontwikkeling 2009-2018 (% per jaar)
0-17	2	3,7%	-6,6%
18-29	4	7,4%	-6,4%
30-69	16	29,6%	-5,6%
70-79	16	29,6%	0,2%
80+	16	29,6%	-1,4%
Totaal	54	100,0%	-3,7%

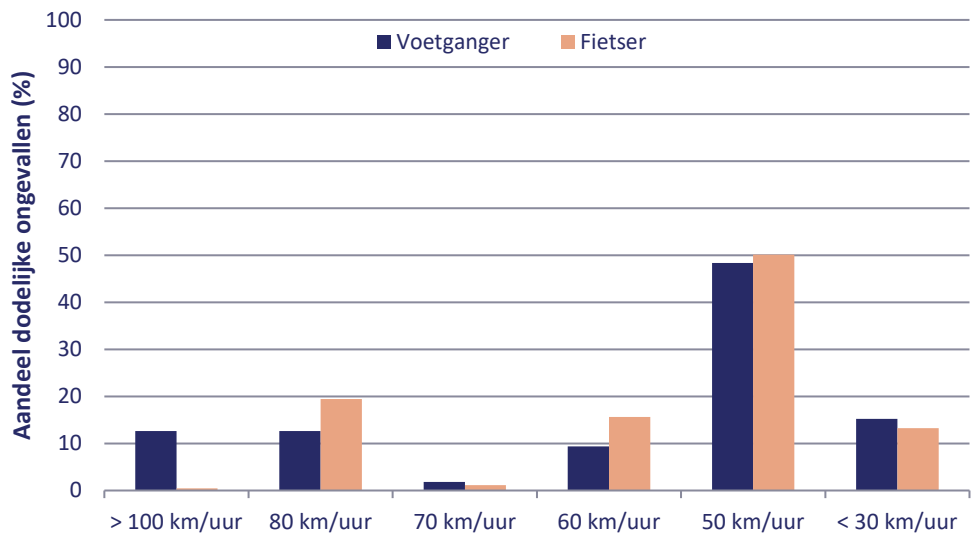
Het CBS maakt geen onderscheid naar de bij een verkeersongeval betrokken tegenpartij en de snelheidslimiet op de plaats van het ongeval. Deze zijn wel beschikbaar in het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON) dat voor dodelijke ongevallen is gebaseerd op gegevens van de politie. Vergelijking van de werkelijke aantallen van het CBS met BRON laat zien dat van 2009 t/m 2018 ca. 95% van doden onder voetgangers door de politie werd geregistreerd (SWOV, 2019d). Tabel 3.2 toont de ontwikkelingen in geregistreerde verkeersdoden onder voetgangers naar tegenpartij. Meer dan de helft (52%) van de geregistreerde verkeersdoden onder voetgangers valt bij ongevallen met een personenauto als tegenpartij. Ook bij ongevallen met bestelauto's en vrachtauto's komen veel voetgangers om het leven.

Tabel 3.2. Verkeersdoden onder voetgangers naar tegenpartij en ontwikkeling over de laatste tien jaar (IenW, 2019).

Tegenpartij	Aantal 2018	Aandeel 2018	Ontwikkeling 2009-2018 (% per jaar)
Auto	26	52%	-3,4%
Bestel-, vrachtauto	16	32%	-1,0%
Overig, onbekend	8	16%	-0,7%
Totaal	50	100,0%	-2,3%

In *Afbeelding 3.2* is de verdeling van dodelijke ongevallen met voetgangers weergegeven naar de snelheidslimiet van de ongevalslocatie. Ter vergelijking is dezelfde verdeling weergegeven voor dodelijke fietsongevallen. Ongevallen waarvoor geen snelheidslimiet bekend is, zijn uitgesloten bij het berekenen van de weergegeven aandelen. Hierdoor tellen staven van dezelfde kleur op tot 100%. De helft van de dodelijke ongevallen waarbij een voetganger of fietser betrokken is gebeurt op een op 50km/uur-weg. Dit betreft wegen binnen de bebouwde kom waar voetgangers moeten oversteken en daarbij blootgesteld zijn aan snel gemotoriseerd verkeer. Woonerven en 30km/uur-zones zijn voor voetgangers relatief veilig, maar toch vindt ca. 15% van de dodelijke ongevallen met voetgangers daar plaats, vooral doordat er in deze gebieden veel wordt gelopen. Ongeveer een vijfde deel van de dodelijke ongevallen met voetgangers gebeurt op 60km/uur- en 80km/uur-wegen buiten de bebouwde kom. De snelheden liggen daar hoog maar er wordt minder gelopen. Buiten de bebouwde kom is er relatief meer fietsverkeer, waardoor fietsers op die wegtypen vaker bij ongevallen betrokken zijn. Ongeveer één op de tien dodelijke ongevallen met voetgangers gebeurt op wegen met een snelheidslimiet van 100 km/uur en hoger. Dit betreft bijvoorbeeld ongevallen met mensen uit gestrande voertuigen (Davidse, Louwerse & Van Duijvenvoorde, 2019).

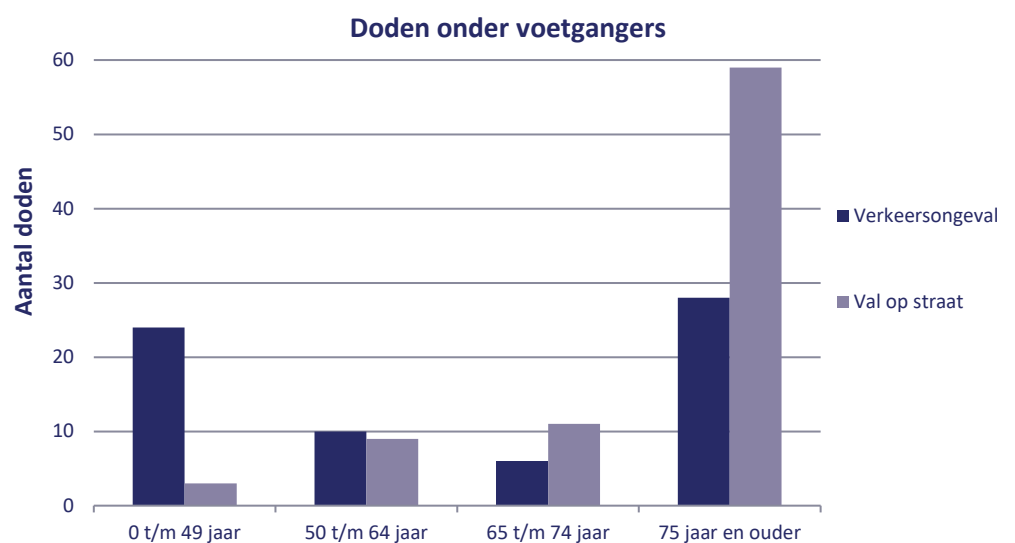
Afbeelding 3.2. Verdeling van door de politie geregistreerde dodelijke ongevallen met voetgangers en fietsers naar snelheidslimiet van 2009 t/m 2018, exclusief ongevallen met een onbekende maximumsnelheid (BRON; SWOV, 2019b)



3.2.3 Slachtoffers naar leeftijd en geslacht

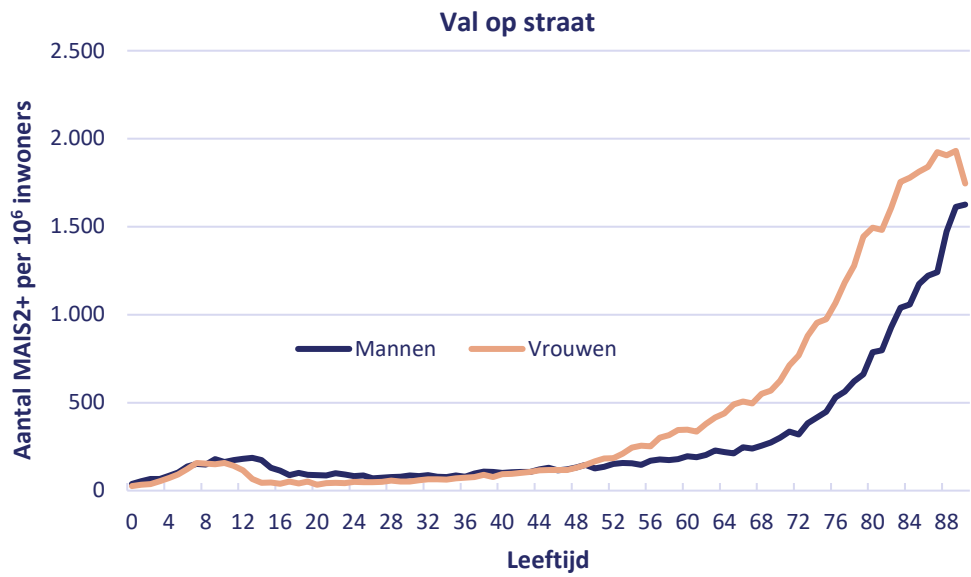
Den Hertog et al. (2013) hebben op basis van de Statistiek niet-natuurlijke dood van het CBS en het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland per leeftijdsgroep geschat hoeveel doden er in 2011 onder voetgangers vielen bij verkeersongevallen en een val op straat. Uit deze cijfers is duidelijk dat voetgangersdoden onder de 50 jaar veelal slachtoffer zijn van een verkeersongeval, terwijl doden onder ouderen vaker slachtoffer zijn van een val op straat.

Afbeelding 3.3. Geschat aantal doden onder voetgangers in 2011 naar leeftijd (Den Hertog et al., 2013, p. 24)



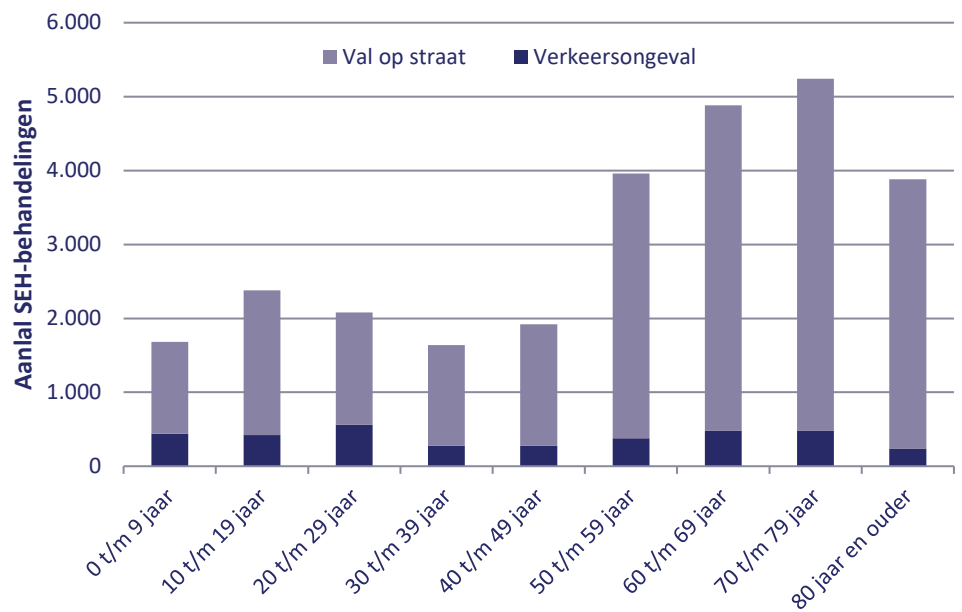
Afbeelding 3.4 toont het aantal ernstig gewonden (MAIS2+) per miljoen inwoners bij eenvoudige voetgangersongevallen, waarbij tevens onderscheid is gemaakt tussen mannen en vrouwen. Het risico (uitgedrukt per inwoner) om ernstig gewond te raken door een val op straat neemt sterk toe naarmate mensen ouder worden. Bij vrouwen neemt het risico boven de 50 jaar sterk toe, terwijl dat bij mannen vanaf ongeveer 65 jaar gebeurt. De risicomaat per inwoner houdt geen rekening met de afstand die mensen gemiddeld lopen, en die op hogere leeftijd afneemt. Dat de stijging met de leeftijd bij vrouwen van 80 jaar en ouder afvlakt, komt dan waarschijnlijk ook doordat dat er in die groep steeds minder gelopen wordt naarmate de leeftijd stijgt; zie ook Afbeelding 2.3 met de jaarlijks gelopen afstand per persoon.

Afbeelding 3.4. Aantal ernstig gewonden (MAIS2+) per miljoen inwoners bij enkelvoudige voetgangersongevallen, gemiddeld van 1996 t/m 2014 (overgenomen uit concept proefschrift van Methorst, 2019)



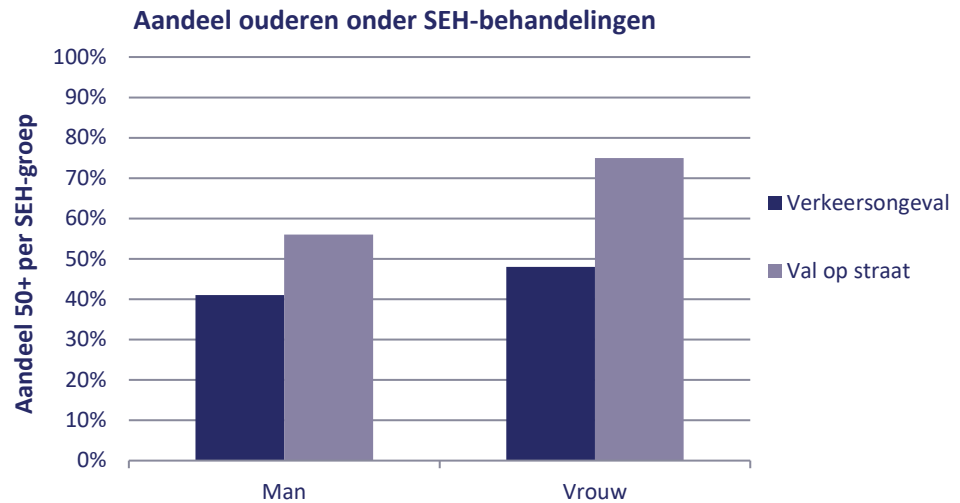
Afbeelding 3.5 toont het aantal behandelingen op een Spoedeisendehulpafdeling (SEH) voor slachtoffers van verkeersongevallen en enkelvoudige voetgangersongevallen naar leeftijd. VeiligheidNL schat het aantal SEH-behandelingen na een val op straat in 2017 op 24.000. Boven de 50 jaar neemt het aantal SEH-behandelingen na een val op straat sterk toe, sterker dan voor verkeersongevallen.

Afbeelding 3.5. Aantal SEH-behandelingen als gevolg van voetgangersongevallen per leeftijdsgroep in 2017 (Krul & Nijman, 2017, p.8)



Afbeelding 3.6 toont voor vier groepen voetgangersslachtoffers die in 2017 op een SEH-afdeling zijn behandeld welk aandeel 50 jaar of ouder was. Bij slachtoffers van een val op straat is het aandeel ouderen groter. Daarnaast is te zien dat onder vrouwelijke slachtoffers van een val op straat, het aandeel ouderen groter is dan bij mannelijke slachtoffers van een val op straat.

Afbeelding 3.6. Aandeel slachtoffers van 50 jaar en ouder onder SEH-behandelingen van voetgangers per type ongeval en geslacht in 2017 (Krul & Nijman, 2017, p. 22)



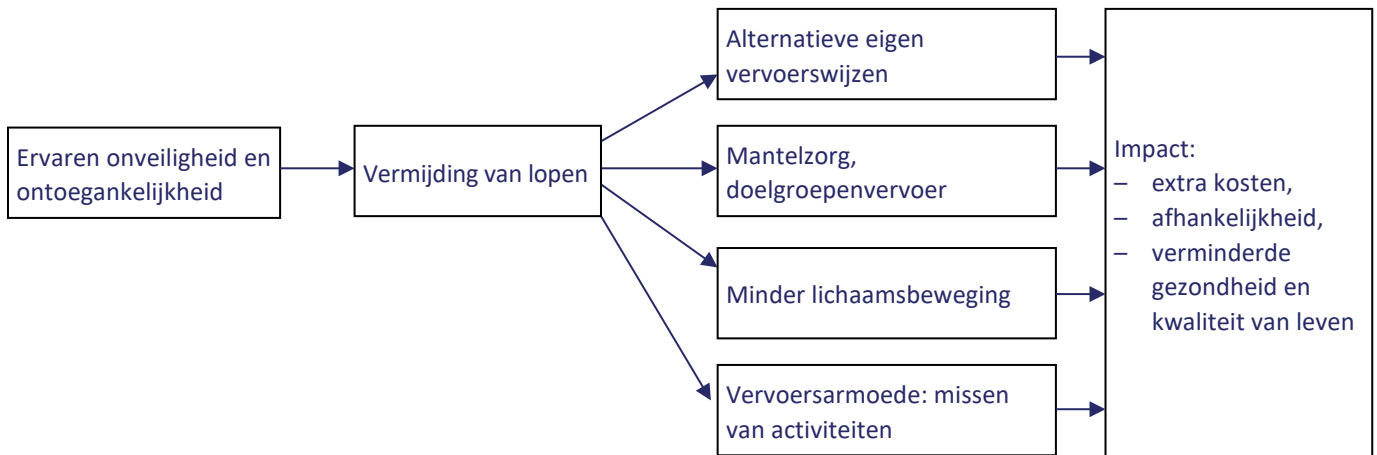
3.2.4 Valongevallen in de openbare ruimte

Met cijfers van Methorst (2019) en VeiligheidNL (Krul & Nijman, 2017) zijn in de vorige paragrafen schattingen van het aantal slachtoffers bij een val op straat gegeven. In het algemeen is het nog niet gebruikelijk om in de medische registraties het onderscheid tussen de openbare ruimte (waar we spreken van een enkelvoudig voetgangersongeval) en privéruimte te maken. In studies waarin een groep ouderen van 70 jaar en ouder werd gevolgd en waarbij in detail naar de locatie van het ongeval werd gevraagd, is gevonden dat ongeveer *een kwart* van alle valongevallen in de openbare ruimte plaatsvindt (Kelsey et al., 2010; Li et al., 2014). Bij ernstigere ongevallen is het aandeel kleiner. Volgens VeiligheidNL was in 2017 10% van alle 242.000 SEH-behandelingen na een val (24.000) het gevolg van een val op straat (Krul & Nijman, 2017, p.5).

3.3 Vermeden mobiliteit

Een van de gevolgen van onveiligheid waarover nog weinig bekend is, betreft 'vermeden mobiliteit' (Van Wee, Hagenzieker & Wijnen, 2014). De problemen in relatie tot vermeden mobiliteit zijn schematisch weergegeven in *Afbeelding 3.7*. Gezonde mensen zullen lopen nauwelijks vermijden vanwege onveiligheid of slechte toegankelijkheid. Bijna 80% van de Nederlanders ervaart lopen als plezierig, bijna driekwart vindt het veilig (De Haas & Hamersma, 2019). Dergelijke positieve associaties met lopen zijn ook in Vlaanderen gevonden (De Vos et al., 2016). In deze paragraaf bespreken we of er groepen zijn waarbij het probleem van vermeden mobiliteit wel speelt.

Het vermijden van lopen kan op zichzelf als probleem worden gezien, omdat daarmee de gezondheidsvoordelen en andere maatschappelijke baten van lopen worden gemist (Kelly et al., 2014). De gevolgen zijn nog groter als mensen daardoor niet aan 'normale activiteiten' kunnen deelnemen. Volgens Martens, Ten Holder en Thijssen (2011) is er dan sprake van 'vervoersarmoede'. Dit fenomeen wordt internationaal bestudeerd als onderdeel van 'social exclusion' dat onder meer kan ontstaan door een gebrek aan verplaatsingsmogelijkheden. In Nederland is dit probleem mede dankzij de rol van de fiets relatief bescheiden (Martens, Ten Holder & Thijssen, 2011), maar dat geldt uiteraard alleen voor mensen die nog kunnen fietsen. Om mogelijke vervoersarmoede voor specifieke groepen en verplaatsingsmotieven te beperken bestaan er in Nederland verschillende vormen van doelgroepenvervoer, naast mantelzorg en verstrekking van individuele hulpmiddelen.



Afbeelding 3.7. Schematische weergave van vermeden mobiliteit en mogelijke gevolgen

3.3.1 Kinderen

Voor veel kinderen (en ouderen) is lopen belangrijk om zichzelf zelfstandig te kunnen verplaatsen. Uit een promotieonderzoek is gebleken dat een veilige verkeerssituatie belangrijker is om kinderen voldoende te laten bewegen dan de aanwezigheid van speelplekken en groen in een wijk (De Vries, 2009).

Ervaren sociale veiligheid en verkeersveiligheid bepalen voor ouders mede de keuze om kinderen zelfstandig op pad te laten gaan – onder meer naar school – of om ze met de auto te brengen (Saelens & Handy, 2008; Van Twuijver, Schreuders & Jansen, 2006). Als ze met de auto worden gebracht profiteren kinderen niet van de gezondheidsvoordelen van actieve vervoerswijzen (Merom et al., 2006; Schoeppe et al., 2013). Verondersteld wordt dat kinderen in de afgelopen decennia steeds vaker worden gebracht; er wordt ook wel over de achterbankgeneratie gesproken (Van Twuijver, Schreuders & Jansen, 2006). In hoeverre deze ontwikkeling doorzet is onduidelijk. De verschillen tussen nu en 20 jaar geleden in te voet en per fiets naar school afgelegde afstand in de leeftijdsgroep 0 t/m 11 jaar zijn klein (CBS, 2019; vergelijking in afgelegde afstand tussen 1994-1996 en 2015-2017 ; SWOV, 2019c).¹⁴ Hoe groot de impact van ervaren verkeersonveiligheid is op de keuze om kinderen met de auto te brengen (in plaats van zelfstandig te laten lopen of fietsen), is moeilijk in te schatten, omdat daarbij ook andere argumenten een rol spelen, zoals het kunnen maken van ketenverplaatsingen. Een voorbeeld daarvan is de auto voor woon-werkverkeer gebruiken en onderweg de kinderen brengen en halen. Doordat kinderen zonder de optie om zelfstandig te lopen extra afhankelijk zijn van anderen voor hun vervoer, bestaat de kans dat ze aan bepaalde activiteiten niet kunnen deelnemen, zoals samen sporten of muziek maken (Kampert et al., 2018). In hoeverre daarvan sprake is, is onbekend. Subjectieve onveiligheid als reden om kinderen nog niet zelfstandig te laten lopen heeft vooral betrekking op het ervaren risico door blootstelling aan gemotoriseerd verkeer (Lam, 2001; Saelens & Handy, 2008; Sanders, 2015; Van Twuijver, Schreuders & Jansen, 2006).

3.3.2 Mensen met een mobiliteitsbeperking

Voor mensen met mobiliteitsbeperkingen die niet (meer) kunnen autorijden of fietsen is lopen een van de laatste alternatieven, ook als voor- en natransport voor openbaar vervoer. Afbeelding 3.8 toont het aandeel mensen binnen verschillende leeftijdsgroepen dat te kampen heeft met een beperkt gezichts- of gehoorvermogen, met ernstig overgewicht (een Body Mass Index van 30 of hoger), met bewegingsbeperkingen, of dat gebruikmaakt van een hulpmiddel voor bewegen (een stok, kruk, looprek, rollator, rolstoel of scootmobiel). Deze beperkingen en het gebruik van



¹⁴ Totale afgelegde afstand in de leeftijdsgroep 0 t/m 11 jaar volgens OVG en OVIn voor het motief 'Onderwijs/cursus volgen' (SWOV, 2019c) gedeeld door de gemiddelde bevolking in deze leeftijdsgroep (CBS, 2019)

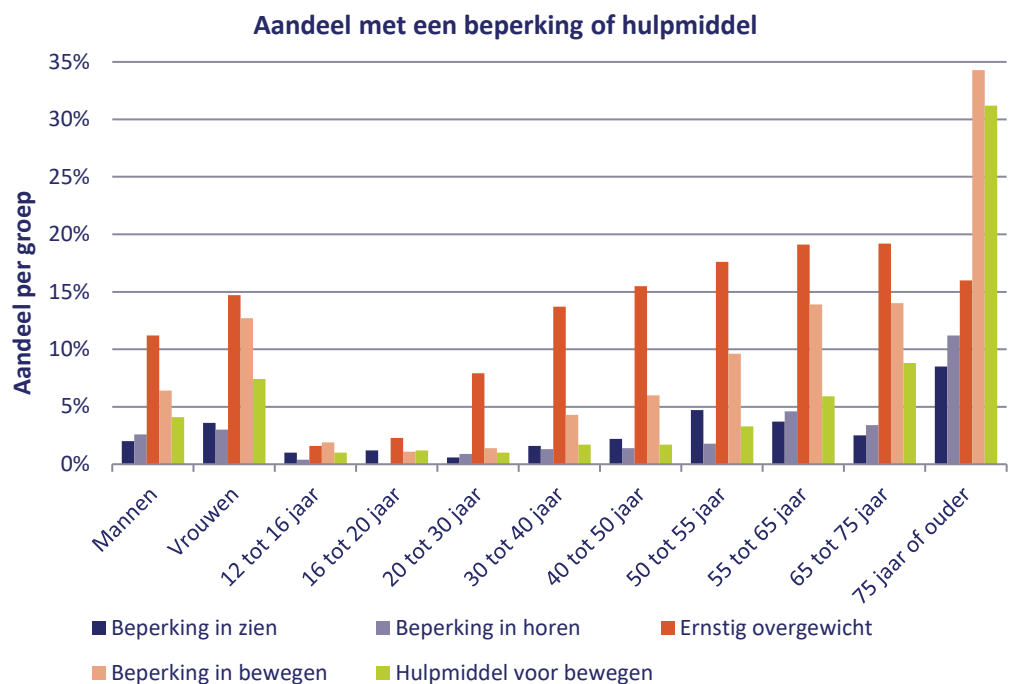
hulpmiddelen blijken samen te gaan met problemen bij het lopen en daardoor minder vaak lopen (Fairclough et al., 2012; Rantanen, 2013; Simonsick, Guralnik & Fried, 1999; Viljanen et al., 2009).

Bij jonge mensen is het aandeel met ernstig overgewicht al substantieel (bijvoorbeeld 8% in de groep van 20 tot 30 jaar) en dat aandeel stijgt tot bijna 20% in de leeftijdsgroep van 55 jaar en ouder. Het aandeel dat problemen heeft met bewegen is met meer dan 5% substantieel bij de leeftijdsgroep van 40 jaar en ouder. Van de groep van 75 jaar en ouder gaat het om een derde deel; een bijna even groot deel van die leeftijdsgroep gebruikt hulpmiddelen om te lopen. Het CBS spreekt van een beperking in bewegen als in het daarvoor opgezette vragenlijstonderzoek 'ja, met grote moeite' of 'nee, dat kan ik niet' wordt geantwoord op minstens één van de volgende drie vragen naar beperkingen in bewegen (volgens de OESO-indicator; CBS, 2019):

1. een voorwerp van 5 kilo zoals een volle boodschappentas 10 meter dragen;
2. rechtop staand kunnen bukken en iets van de grond oppakken;
3. 400 meter aan een stuk lopen zonder stil te staan (zo nodig met stok).

Het aandeel van de leeftijdsgroepen met gezichts- en gehoorproblemen is kleiner dan de groepen met bovengenoemde problemen. Ook hier gaat het bij de groep van 75 jaar en ouder met ongeveer 10% om een grote groep mensen. Naarmate mensen ouder worden is er ook steeds vaker sprake van meerdere beperkingen. In de groep van 65 jaar en ouder hebben mensen met beperkingen gemiddeld iets meer dan twee beperkingen (CBS, 2019).

Afbeelding 3.8. Aandeel personen van 12 jaar en ouder met gezondheidsproblemen en hulpmiddelen voor bewegen naar geslacht en leeftijd in 2018 (CBS, 2019)¹⁵



In het Mobiliteitsonderzoek Nederland werd destijds met een extra vraag onderzocht welk aandeel van de mensen een lichamelijke of geestelijke beperking had die tot een handicap leidde bij het zelfstandig verplaatsen buitenshuis. Dit aandeel werd in 2004 geraamd op 6,1% van de totale Nederlandse bevolking (Bakker & Van Hal, 2007). MuConsult (2007) heeft daarmee het aandeel per leeftijdsgroep met een mobiliteitshandicap bepaald, zie *Afbeelding 3.9*. De aandelen personen met een mobiliteitshandicap liggen in lijn met de aandelen met een beperking in



¹⁵ CBS Statline, Gezondheid en zorggebruik; persoonskenmerken:

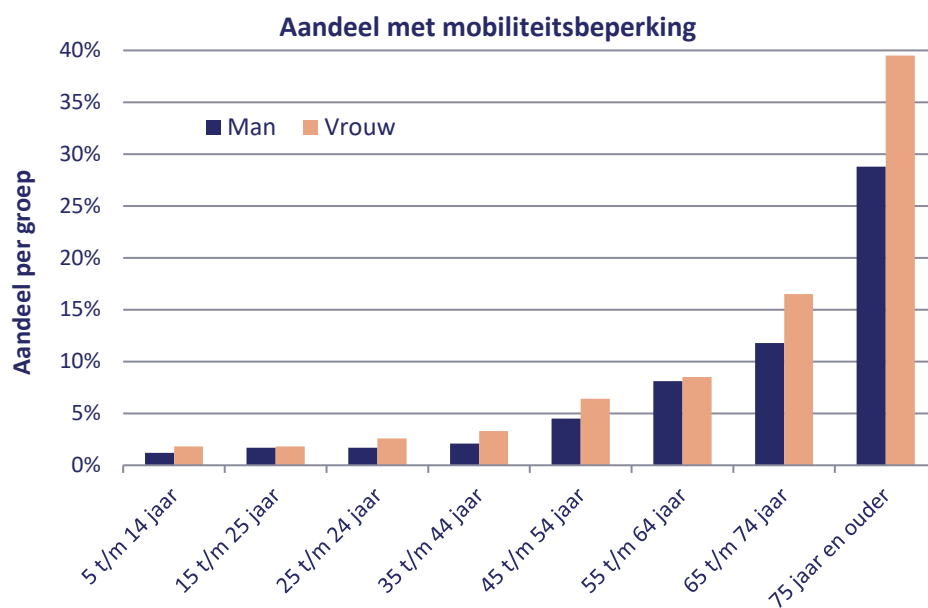
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83005NED/table?dl=28F54>

CBS Statline, Leefstijl en (preventief) gezondheidsonderzoek; persoonskenmerken:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83021NED/table?dl=28F1F>

bewegen in *Afbeelding 3.8*. In 2016 ging het om 1,1 miljoen mensen en de verwachting is dat dit door de vergrijzing zal stijgen tot 1,2 miljoen mensen in 2030 (Zijlstra & Bakker, 2016).

Afbeelding 3.9. Aandeel mannen en vrouwen met een mobiliteitshandicap per leeftijdsgroep in 2010 (MuConsult, 2007; Zijlstra & Bakker, 2016)



3.3.3 Angst om buitenshuis te lopen

Naast bewegingsbeperkingen zorgt ook angst om buiten te lopen voor vermeden mobiliteit. Er is nog relatief weinig onderzoek op dit terrein, maar een indicatie van de omvang van dit probleem is te vinden in onderzoek van Rantakokko et al. (2009) onder de term 'fear of moving outdoors'. In deze Finse longitudinale studie werden ruim 700 zelfstandig wonende, mobiele ouderen van 75 t/m 81 jaar gedurende 3,5 jaar gevolgd. Van de vrouwelijke deelnemers kampte 65% met angst om buitenshuis te lopen en was er bij 62% sprake van vermijding. Bij de mannelijke deelnemers waren deze percentages met 29% en 26% de helft lager. Er was vaker sprake van angst om buitenshuis te lopen bij mensen met gewrichts- en spierproblemen, een lagere loopsnelheid en een lage sociaal-economische status. Omgevingsfactoren die hieraan bijdroegen waren het onderhoud en ontwerp van straten, hoogteverschillen (heuvels), gebrek aan rustplaatsen en druk verkeer, oftewel onvoldoende toegankelijkheid.

In een andere longitudinale studie (Rantakokko et al., 2010) werd gevonden dat 56% van de ouderen (589 ouderen van 75 t/m 81 jaar) kampte met angst om buitenshuis te lopen en dat hun kwaliteit van leven verminderd was. Voor de relatie met gezondheids- en omgevingsfactoren werden vergelijkbare resultaten gevonden. Bij ouderen spelen zowel factoren gerelateerd aan angst voor verkeersongevallen als een val op straat een rol bij het vermijden van mobiliteit (Rantakokko et al., 2011). In een studie uit de Verenigde Staten is gevonden dat ouderen met valangst minder buitenshuis lopen (Kerr et al., 2012).

3.3.4 Risico op vervoersarmoede

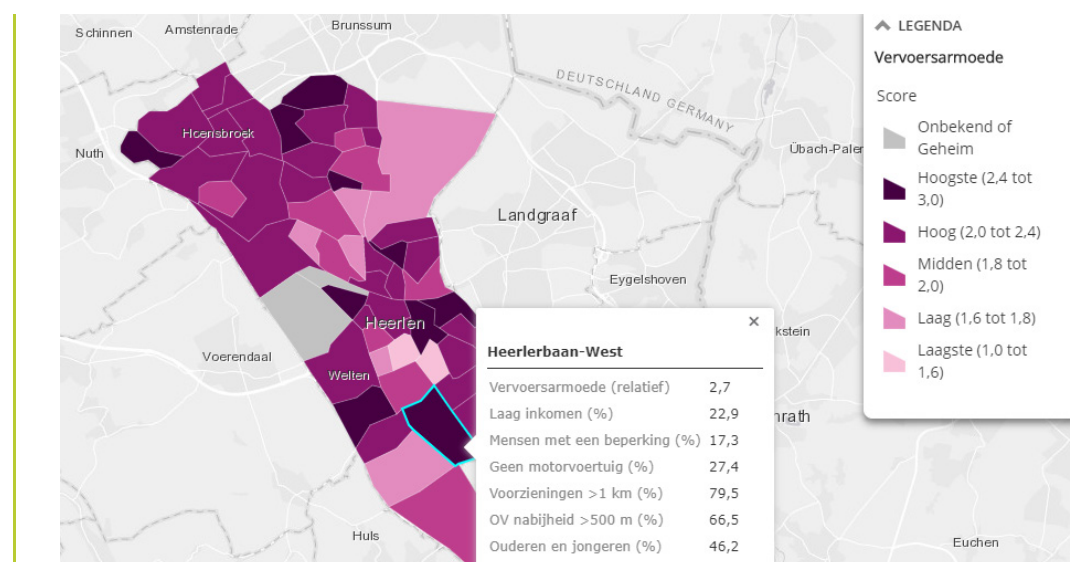
Zoals onder meer blijkt uit de studies van Rantakokko et al. (2009; 2010; 2011), is het vermijden van buitenshuis lopen afhankelijk van zowel persoons- als omgevingskenmerken en geldt dat nog sterker voor de vraag in hoeverre dit in vervoersarmoede resulteert. Zolang iemand kan autorijden blijven de meeste bestemmingen bereikbaar. Als dat niet meer het geval is en ook fietsen niet meer lukt, is het niet alleen de vraag of iemand nog kan lopen maar ook in hoeverre voorzieningen en opstappunten voor openbaar vervoer nabij genoeg zijn om te voet te bereiken.

Het CBS is in 2018 gestart om een indicator op buurtniveau te ontwikkelen om het risico van vervoersarmoede te schatten. Zoals beschreven door Kampert et al. (2018) is daarbij rekening gehouden met de volgende buurtvariabelen:

- het aandeel ouderen en jongeren (jonger dan 15 jaar of ouder dan 65 jaar) en huishoudens met steun in het kader van de Wet maatschappelijke ondersteuning (Wmo), als indicator voor mensen met een beperking;
- het aandeel huishoudens dat niet in het bezit is van een motorvoertuig (auto, motor, brom/snorfiets);
- het aandeel huishoudens dat behoort tot de 40 procent Nederlandse huishoudens met een laag inkomen;
- nabijheid van voorzieningen: aandeel huishoudens dat verder dan 1 kilometer af woont van twee basisvoorzieningen: de huisarts en de supermarkt;
- nabijheid van een ov-halte: het aandeel huishoudens dat geen ov-halte heeft binnen 500 meter.

De laatstgenoemde afstanden zijn genoemd in verband met de mogelijkheid om te lopen. Volgens CROW (2014a, p. 81) is 1 km een acceptabele afstand voor de doorsneevoetganger. Voor openbaar vervoer varieert de acceptabele afstand volgens De Haas en Hamersma (2019) hemelsbreed van 350 m voor bushaltes, tot 750 m voor sneltram- en metrohaltes en 1.000 m voor treinstations.

Afbeelding 3.10. Risico op vervoersarmoede Heerlen (Kampert et al., 2018)¹⁶



3.3.5 Hulpmiddelen en doelgroepenvervoer

In Nederland wordt een deel van het vermijden van lopen opgevangen door mensen met een mobiliteitsbeperking te ondersteunen met individuele hulpmiddelen en doelgroepenvervoer. De voornaamste regelingen voor doelgroepenvervoer zijn: collectief Wmo-vervoer voor burgers die hun eigen vervoer niet meer zelfstandig kunnen uitvoeren, Wlz-vervoer (Wet langdurige zorg) voor vervoer naar de plaats waar behandeling en verzorging plaatsvindt, Valys – taxivervoer voor langere reizen voor mensen met een beperking als de reis niet of maar deels met openbaar vervoer mogelijk is, zittend ziekenvervoer en leerlingenvervoer. Het KIM becijferde dat met deze regelingen in 2015 minimaal 600 miljoen passagierskilometers werden afgelegd met 680 miljoen euro aan netto kosten (Zijlstra & Bakker, 2016). Ongeveer een derde deel betrof collectief Wmo-vervoer.



16 CBS, Risico op vervoersarmoede Heerlen:

<https://cbs.nl/maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d16a9cc2c1844b6aa95f80e90360d5e5>

In 2011 maakte ca. 2,5% van de bevolking gebruik van individuele vervoerhulpmiddelen. Aan ca. 2% werd een rolstoel of scootmobiel verstrekt. Overige individuele voorzieningen voor vervoer zijn bijvoorbeeld driewiel fietsen en autoaanpassingen. Aan deze individuele voorzieningen werd in 2011 ca. 350 miljoen euro uitgegeven (SGB0, 2012).

In totaal wordt dus ongeveer een miljard euro per jaar uitgegeven om mensen met mobiliteitsbeperkingen te ondersteunen, ongeveer evenveel als het bedrag dat de provincies begrootten voor de exploitatiesubsidies voor het stads- en streekvervoer (CBS, 2019).¹⁷

Afgelopen decennia is diverse malen onderzocht of het doelgroepenvervoer verder vervlochten zou kunnen worden met het reguliere openbaar vervoer, maar een van de obstakels daarbij is dat veel gebruikers van het doelgroepenvervoer het deel van de reis tussen deur en halte moeilijk te voet kunnen afleggen (Kahman, Schmidt & Tang, 2001; Zijlstra & Bakker, 2016). SGB0 (2012) geeft aan dat veel gebruikers van individuele Wmo-vervoersvoorzieningen zoals een rolstoel of scootmobiel problemen ondervinden met de toegankelijkheid van de openbare ruimte.

3.4 Samenvatting en discussie

In dit hoofdstuk bespreken we het probleem van voetgangersveiligheid en de omvang daarvan. Beschreven is welke cijfers er beschikbaar zijn over aantallen slachtoffers onder voetgangers en wat we weten over vermeden mobiliteit. Hieronder vatten we dit samen en formuleren we op basis daarvan voorzichtig een aantal doelgroepen voor voetgangersbeleid.

Ongevallen en slachtoffers

Op basis van statistieken over ongevallen en slachtoffers kunnen we het volgende concluderen:

- Het aandeel voetgangers in het totaal aantal verkeersdoden is de afgelopen decennia gedaald. Afgelopen jaren is die daling gestagneerd op ca. 8% in 2018, ruim 50 doden per jaar. Het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) onder voetgangers is de afgelopen decennia licht gedaald tot ca. 1.000 per jaar.
- Het geschatte aantal doden bij enkelvoudige voetgangersongevallen is de afgelopen decennia constant gebleven op ca. 75 doden per jaar en is inmiddels hoger dan het aantal verkeersdoden onder voetgangers. Het aantal ernstig gewonden (MAIS2+) bij enkelvoudige voetgangersongevallen is de afgelopen decennia bijna verdubbeld van ca. 3.000 tot ca. 5.500.
- Slachtoffers onder voetgangers zijn relatief vaak ouderen; 32 van de 54 verkeersdoden in 2018 waren bijvoorbeeld 70 jaar of ouder, terwijl 2 van de 54 slachtoffers in de leeftijdsgroep van 0 t/m 17 jaar viel. Het risico om ernstig of dodelijk letsel op te lopen door een val op straat is nog sterker aan leeftijd gebonden. Het aantal doden door een val op straat in de leeftijdsgroep van 0 t/m 49 jaar is laag. In de groep van 65 t/m 74 jaar is dit cijfer al 4 maal zo hoog, en bij 75+'ers 20 maal zo hoog als in de groep van 0 t/m 49 jaar.
- Met name oudere vrouwen lopen een verhoogde kans om ernstig gewond te raken door een val op straat. Tot rond de 50 jaar is het aantal ernstig gewonden per miljoen inwoners bij mannen en vrouwen vergelijkbaar. Boven de 50 jaar neemt dit aantal bij vrouwen sterker toe met leeftijd dan bij mannen (een verschil van een factor 1,5 rond de 60 jaar en een factor 2 rond de 70 jaar).

Doordat de stijging van het aantal doden en ernstig gewonden bij enkelvoudige voetgangersongevallen sterk aan leeftijd is gebonden, is te verwachten dat het aantal slachtoffers bij deze ongevallen de komende jaren door de vergrijzing zal blijven stijgen.



¹⁷ CBS Statline, Provinciebegrotingen; baten en lasten per taakveld:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83640ned/table?dl=29230>

Zie ook: <https://www.ovpro.nl/bus/2017/02/22/provincies-van-plan-1-miljard-te-besteden-aan-ov-in-2017/>

Vermijding van lopen door de perceptie van onveiligheid

Over vermeden mobiliteit en eventuele vervoersarmoede door het vermijden van lopen is nog weinig bekend. De beschikbare literatuur en statistieken lenen zich alleen voor enkele indicaties:

> Kinderen

De perceptie van een hoog risico op verkeersongevallen lijkt een van de redenen te zijn voor ouders om hun kinderen met de auto te brengen en ze pas later zelfstandig te laten lopen, fietsen en buiten spelen. Dit zal vooral resulteren in afhankelijkheid van (autovervoer van) ouders, om bijvoorbeeld naar school gebracht te worden. Het kan ertoe leiden dat kinderen een activiteit missen, bijvoorbeeld trainen bij een sportvereniging of naar een muziekschool gaan, omdat ouders niet in de gelegenheid zijn om vervoer te organiseren.

> Ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking

Feitelijk zouden we de groepen van ouderen en mobiliteitsbeperkten los van elkaar moeten bespreken. Iemand kan bijvoorbeeld een mobiliteitsbeperking hebben door een aangeboren oogziekte. In het algemeen zien we dat de prevalentie van mobiliteitsbeperkingen sterk toeneemt met de leeftijd en dat deze groepen sterk overlappen. Literatuur om de mate van vermijding van lopen door deze beperkingen te bespreken is nauwelijks voorhanden. Bij ouderen met beperkingen, vooral bij oudere vrouwen en mensen met een lagere sociaal-economische status, is er meer evidentie dat ze lopen daadwerkelijk vermijden door angst om buitenshuis te lopen. In een Finse studie onder 75+'ers werd gevonden dat 62% van de vrouwen en 26% van de mannen lopen vermeed. Waar ervaren onveiligheid bij kinderen zich vooral richt op het risico van verkeersongevallen, hebben ouderen angst voor zowel verkeersongevallen als een val op straat, mede door druk verkeer of onderhoud en ontwerp van straten. Nederland heeft een uitgebreid stelsel van individuele vervoersvoorzieningen (zoals rolstoelen en scootmobielen) en doelgroepenvervoer om vervoersarmoede te voorkomen. Hieraan wordt ongeveer evenveel geld uitgegeven als aan de exploitatiesubsidies voor stads- en streekvervoer (een miljard euro per jaar). Veel gebruikers van het doelgroepenvervoer kunnen het deel van de reis tussen deur en ov-halte moeilijk te voet afleggen. Er zijn dus indicaties dat er sprake is van vermijding van lopen bij ouderen en mensen met beperkingen maar de omvang van het probleem kunnen we nog niet goed beschrijven.

Doelgroepen voor voetgangersbeleid

De hierboven beschreven problemen kunnen een eerste basis vormen voor het formuleren van doelgroepen waarop beleid ter bestrijding van onveiligheid onder voetgangers zich zou kunnen richten. Daarnaast heeft ook Stoker et al. (2015) een indeling in doelgroepen uitgewerkt op basis van internationale literatuur over verkeersongevallen. Een aantal van de problemen die Stoker et al. beschrijven hebben primair betrekking op ontwikkelingslanden en laten we hier buiten beschouwing. In combinatie met de cijfers en kennis in dit hoofdstuk kunnen we de volgende doelgroepen onderscheiden:

- > Ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking, en in het bijzonder oudere vrouwen en mensen met een lage sociaal-economische status. Deze groep heeft een verhoogd risico voor alle typen problemen die in dit hoofdstuk zijn beschreven, namelijk verkeersongevallen, een val op straat en vermijding van lopen door angst om buitenshuis te lopen.
- > Jonge kinderen. Deze groep wordt in de internationale literatuur als aandachtsgroep genoemd in relatie tot verkeersongevallen; enkelvoudige ongevallen leiden bij deze jonge voetgangers nauwelijks tot letsel. Als we kijken naar cijfers over verkeersongevallen is het aantal doden en ernstig gewonden onder jonge voetgangers in Nederland relatief beperkt. Bij jonge kinderen is mogelijk ook sprake van uitstel (lees: vermijden) van zelfstandig lopen. Dit vanwege de angst voor verkeersongevallen bij ouders, die de kinderen daardoor langer met de auto halen en brengen.

Stoker et al. (2015) noemen nog een groep die door de aard van de statistieken en literatuur nog niet besproken is, namelijk voetgangers onder invloed van alcohol of drugs en afleiding. Mogelijk spelen deze tijdelijke beperkingen ook in Nederland een rol. We nemen deze derde doelgroep dan ook mee in het vervolg van deze verkenning.

4 Voetgangersonveiligheid: wat zijn oorzaken en mogelijke maatregelen?

Dit hoofdstuk beschrijft wat er bekend is over de oorzaken van de drie deelproblemen van voetgangersonveiligheid die in het vorige hoofdstuk zijn benoemd: verkeersongevallen (*Paragraaf 4.1*), vallen op straat (*Paragraaf 4.2*) en vermeden mobiliteit (*Paragraaf 4.3*). Bijna vanzelfsprekend worden in deze drie paragrafen aan een aantal geïnventariseerde oorzaken ook mogelijke maatregelen gekoppeld. Een aantal technologische ontwikkelingen die zouden kunnen bijdragen aan voetgangersveiligheid wordt tot slot beschreven in *Paragraaf 4.4*.

4.1 Oorzaken van verkeersongevallen met voetgangers

Deze paragraaf beschrijft kennis over de oorzaken van verkeersongevallen met voetgangers. Dit betreft botsingen tussen voetgangers en voertuigen. Zoals beschreven in *Paragraaf 3.2.2* zijn de meeste voetgangers die daarbij om het leven komen het slachtoffer van een aanrijding met een motorvoertuig. Voor een beschrijving van oorzaken van verkeersongevallen met voetgangers is gebruikgemaakt van reviewstudies van Stoker et al. (2015) en Retting, Ferguson en McCartt (2003), voor effecten van educatie aangevuld met de review van Duperrex, Bunn en Roberts (2002) en voor de relatie met ruimtelijke ordening met een overzicht in Schepers, Lovegrove en Helbich (2019).

4.1.1 Persoonskenmerken

Kinderen

In Nederland komen weinig kinderen om het leven bij een verkeersongeval (zie *Tabel 3.1*). In internationale literatuur worden kinderen als voetganger wel als aandachtsgroep aangemerkt (Stoker et al., 2015). Hun vaardigheden zijn nog in ontwikkeling, bijvoorbeeld cognitief. Hun gedrag is voor andere verkeersdeelnemers minder voorspelbaar en omdat kinderen kleiner zijn dan volwassenen vallen ze minder op en kan het zicht op hen makkelijker afgedekt worden door bijvoorbeeld geparkeerde auto's. Als kinderen onder begeleiding naar school lopen is het risico dat ze ernstig of dodelijk letsel oplopen bij een ongeval significant lager dan wanneer ze dat zelfstandig doen (Roberts et al., 1995). In Nederland kunnen ook verkeersbrigadiers (klaar-overs) tot begeleiding gerekend worden; verkeersbrigadiers kunnen op grond van artikel 56 lid 2 van het BABW door de burgemeester worden aangesteld. Veilig Verkeer Nederland vroeg enkele jaren terug aandacht voor het feit dat het aantal verkeersbrigadiers in acht jaar tijd was afgenomen van 55.000 naar 27.000 in 2014 (Morren, 2014). In studies naar de effecten van educatie is gevonden dat daarmee het oversteekgedrag van kinderen veranderd kan worden, maar uit het onderzoek kan niet worden geconcludeerd in hoeverre de kans op ongevallen daarmee wordt verminderd (Duperrex, Bunn & Roberts, 2002).

Ouderen

Ouderen hebben een verhoogd risico om betrokken te raken bij een verkeersongeval. In de onderzoeksliteratuur zijn daarvoor de volgende verklaringen genoemd:

- › In het algemeen kijken ouderen minder vaak en accepteren ze kleinere hiaten bij het oversteken dan jongere voetgangers.
- › Ouderen hebben een verminderde loopsnelheid, waardoor ze minder snel oversteken en bij kruispunten met verkeerslichten de overzijde niet altijd bereiken binnen de groentijd.
- › Ouderen kunnen minder snel reageren als zich een gevaarlijke situatie voordoet.

Naast bovenbeschreven factoren, die bijdragen aan een verhoogde ongevalskans, zijn ouderen fysiek kwetsbaarder waardoor ze eerder en ernstiger letsels oplopen dan jongeren.

Mensen met een mobiliteitsbeperking

Mensen met een mobiliteitsbeperking zijn vaak ouderen, maar ook bij jongeren komen deze problemen voor. Volgens Xiang et al. (2006) hebben mensen met een handicap in de leeftijdsgroep van 5 tot en met 17 jaar oud een vijf maal zo hoog risico om als voetganger bij een verkeersongeval betrokken te raken dan hun leeftijdgenoten. Mogelijke verklaringen zijn dat visueel gehandicapten meer problemen hebben om hun weg te vinden door druk verkeer en bij het oversteken van meerdere rijstroken (Guth et al., 2005).

4.1.2 Gedragsfactoren

Ook het gedrag van voetgangers kan uiteraard ongevallen veroorzaken. In een review van Australische onderzoeken werd gevonden dat 20% tot 30% van de bij verkeersongevallen betrokken voetgangers onder invloed van alcohol was en een bloedalcoholgehalte had van meer dan 1,5 g/L. Bij dodelijke ongevallen waren de bloedalcoholgehalten hoger.

In onderzoek in het Verenigd Koninkrijk werd geconcludeerd dat ongeveer de helft van de bij verkeersongevallen overleden voetgangers onder invloed van alcohol was (Keigan & Tunbridge, 2003).

De rol van afleiding is onderzocht in gedragsonderzoek. Tijdens het voeren van gesprekken via een mobiele telefoon maken voetgangers vaker onveilige oversteekbeslissingen (Nasar & Troyer, 2013; Neider et al., 2010). De relatie met ongevalsrisico is nog niet onderzocht.

4.1.3 Omgevingsfactoren

Deze paragraaf beschrijft omgevingsfactoren gerelateerd aan het risico van verkeersongevallen met voetgangers. Omgevingsfactoren die in het algemeen worden genoemd als belangrijk zijn de blootstelling aan gemotoriseerd verkeer door de menging van verkeerssoorten, de snelheid op locaties waar voetgangers en gemotoriseerd verkeer elkaar kunnen ontmoeten, en de zichtbaarheid van voetgangers voor bestuurders van motorvoertuigen (Retting, Ferguson & McCartt, 2003; Stoker et al., 2015). Stoker et al. (2015) verwijst naar de Nederlandse Duurzaam Veilig-visie met onder andere scheiding van verkeerssoorten, de Zweedse Vision Zero met 'veilige snelheden' en de ontwikkeling van woonerven in de Nederland die op bovengenoemde uitgangspunten aansluiten (MENSenSTRAAT, 2019; SWOV, 1993; Tingvall & Haworth, 1999). Tot ca. 30 km/uur is de kans groot dat een voetganger een aanrijding met een motorvoertuig overleeft (Rosén & Sander, 2009; Tingvall & Haworth, 1999). Veel van de maatregelen voor het verbeteren van de verkeersveiligheid voor voetgangers sluiten dan ook aan op de uitgangspunten die in Nederland in algemene zin zijn geformuleerd voor het verbeteren van de verkeersveiligheid.

Ruimtelijke ordening en netwerkontwerp

Ruimtelijke ordening en netwerkontwerp betreffen 'de vijf D's' uit *Afbeelding 2.1*: 'Density', 'Diversity', 'Design', 'Distance to transit' en 'Destination accessibility'. Deze factoren hebben geen directe relatie met voetgangersveiligheid maar ze zijn bepalend voor de context van lopen. Een gebied met een hoge bevolkingsdichtheid, veel functiemenging (van bijvoorbeeld wonen, werken, winkelen, etc.) en nabije opstappunten voor openbaar vervoer biedt veel mogelijkheden om te lopen, waardoor er ook draagvlak is voor goede infrastructuur voor voetgangers en snelheidsreductie. Dergelijke gebieden hebben weliswaar veel verkeersongevallen met

voetgangers, maar per inwoner is het aantal juist lager en ongevallen lopen minder ernstig af (Dumbaugh & Li, 2010; Marshall & Garrick, 2011; Schepers, Lovegrove & Helbich, 2019).

Ontwerp van infrastructurele voorzieningen

In *Tabel 4.1* is een overzicht van ontwerpfactoren van infrastructuur opgenomen waarvoor een relatie met verkeersongevallen met voetgangers is gevonden. Factoren waarvan alleen de relatie met gedrag of met waargenomen conflicten is bestudeerd, zijn niet beschreven.

Tabel 4.1. Ontwerpfactoren van infrastructurele voorzieningen waarvoor een samenhang is gevonden met het ongevalsrisico voor voetgangers (Retting, Ferguson & McCartt, 2003).

Infra-ontwerp	Beschrijving
Snelheidsreductie	
rotondes	Met name voor enkelstrooksrotondes zijn substantiële reducties van verkeersongevallen met voetgangers gevonden
snelheidszones	Snelheidsreductie voor gebieden (gevonden effecten verschillen tussen landen)
Scheiding van voetgangers in de ruimte	
voetpaden	Voor woonwijken is gevonden dat de kans op ongevallen lager ligt als er voetpaden aanwezig zijn
brug of tunnel voor voetgangers	Reduceert het aantal ongevallen met voetgangers op drukke wegen
middeneiland	Reduceert het aantal ongevallen met voetgangers op drukke wegen
Scheiding van voetgangers in de tijd	
deelconflicten bij verkeerslichten	Kruispunten met verkeerslichten met deelconflicten in de regeling hebben meer ongevallen (tegelijk groen licht voor rechtdoor gaand voetverkeer en afslaand gemotoriseerd verkeer)
Vergroten zichtbaarheid en opvallendheid voetgangers	
hoge lichtintensiteit	Hoge lichtintensiteit bij oversteekplaatsen

Effectieve snelheidsreducerende maatregelen zijn rotondes, 30km/uur-zones en woonerven.

Scheiding van verkeerssoorten in de ruimte kan worden gerealiseerd met voetpaden, middeneilanden voor het oversteken van drukke wegen (meer dan 15.000 motorvoertuigen per etmaal, Zegeer et al., 2001), en bruggen of tunnels voor het oversteken van bovengemiddeld brede wegen waar de rijsnelheden hoog liggen. Naast een middeneiland is een wegversmalling ter hoogte van de oversteekplaats (ook wel 'kerb extention') een middel om de oversteeklengte te verkleinen. Voetgangers zullen in sommige gevallen een brug of tunnel proberen te vermijden vanwege het hoogteverschil en de sociale veiligheid (gebrek aan doorzicht) waardoor het nodig kan zijn om voetverkeer met hekken richting brug of tunnel te kanaliseren. Ook bij gelijkvloerse oversteekplaatsen kan het nuttig zijn om voetgangers te geleiden. Hekken die daarbij het zicht op voetgangers niet te veel belemmeren zijn effectiever dan afscheidingen die voetgangers wel (deels) afdekken (Stewart, 1988).

Verkeerslichten kunnen een middel zijn om voetgangers en gemotoriseerd verkeer in de tijd te scheiden. Daarbij zijn kruispunten met verkeerslichten veiliger als er in de regeling geen deelconflicten voorkomen. Voorbeeld van deelconflicten zijn links of rechts afslaand verkeer dat tegelijk groen heeft met overstekende voetgangers vanuit dezelfde richting. Op kruispunten waar veel ouderen oversteken is het een aandachtspunt dat er voor hen genoeg tijd is om over te steken, vanwege hun lagere lopensnelheid. Coffin en Morrall (1995) adviseren 1,0 m/s (3,6 km/uur) als uitgangspunt. Ter vergelijking: in de Regeling Verkeerslichten is voorgeschreven dat met een loopsnelheid van 1,2 m/s wordt gerekend voor het bepalen van de tijd tussen het

moment dat het voetgangerslicht op rood springt en het autoverkeer mag oprijden (Rijkswaterstaat, 2001).

Wat betreft verbetering van het zicht op voetgangers, is gevonden dat er minder verkeersongevallen met voetgangers gebeuren op oversteekplaatsen waar de lichtintensiteit is verhoogd.

Ontwerpoplossingen waarvoor het effect op ongevallen niet is onderzocht, maar waarvoor wel interessante gedragseffecten zijn gevonden, zijn schuin parkeren (diagonaal in plaats van haaks of langsparkeren) en plaatsing van bushaltes voorbij in plaats van vóór kruisingen (Berger, 1975). Bij diagonaal parkeren lopen voetgangers onder een gunstigere hoek de straat op waardoor ze het verkeer beter zien en beter zichtbaar zijn. Door bushaltes na kruispunten te plaatsen wordt voorkomen dat passagiers voor de bus oversteken en daardoor slecht zicht hebben op het rijdende verkeer en zelf ook slecht zichtbaar zijn voor auto's die de bus inhalen.

Oversteekplaatsen met zebra-markeringen of kanalisatiestrepen hebben niet minder verkeersongevallen met voetgangers dan oversteekplaatsen zonder markeringen (Koepsell et al., 2002; Zegeer et al., 2001). Zonder aanvullende maatregelen zoals drempels, verhogen markeringen de zichtbaarheid van de oversteekplaats voor automobilisten slechts in beperkte mate. Voetgangers wanen zich door de markering mogelijk onterecht veilig, waardoor ze minder goed kijken. Dit geldt met name voor oversteekplaatsen zonder verkeerslicht (Koepsell et al., 2002). Er is recent ook geëxperimenteerd met 'actieve markering' waarbij ter hoogte van de oversteekplaats lampjes in de verharding oplichten als er een voetganger oversteekt. In een experiment met deze maatregel werd het gedrag geobserveerd met camera's (Szagała et al., 2019). Kort na de implementatie nam het aantal conflicten tussen naderende motorvoertuigen en voetgangers af, maar na een jaar was het aantal conflicten terug op het niveau van de voorsituatie.

Vanwege bovengenoemde bevindingen zijn er in Nederland eisen en richtlijnen voor de toepassing van zebra-markeringen. Volgens de Uitvoeringsvoorschriften BABW mag binnen de bebouwde kom zebra-markering worden toegepast op wegen met een maximumsnelheid van 30 km/uur of 50 km/uur. In publicaties zoals het ASVV (CROW, 2012) en *Lopen Loont* (CROW, 2014a) wordt voor zebra-markering het volgende aanbevolen:

- Verkeer: pas zebra-markering alleen toe op oversteekplaatsen waar relatief veel voetgangers oversteken.
- Snelheid: de snelheid van het gemotoriseerde verkeer ter hoogte van de oversteekplaats is maximaal 30 km/uur. Eventuele snelheidsreductie is bijvoorbeeld te bereiken door de oversteekplaats op een plateau te leggen.
- Oversteeklengte: pas op gebiedsontsluitingswegen met verkeer in twee richtingen altijd een middengeleider toe, zodat in twee fasen overgestoken kan worden
- Pas zebra-markering niet toe bij 2x2 gebiedsontsluitingswegen vanwege de grote oversteeklengte en het risico dat voetgangers voor bestuurders op de ene rijstrook worden afgedekt door voertuigen op de andere rijstrook.
- Zichtbaarheid: zorg dat de oversteekplaats zichtbaar is (door verticale elementen zoals een verkeersdrempel, openbare verlichting en met bebording waaronder L2, zie *Bijlage A*) en dat voetgangers en naderende bestuurders elkaar kunnen zien. Parkeren ter hoogte van de oversteekplaats kan bijvoorbeeld beter worden vermeden omdat geparkeerde auto's het waarnemen van kinderen bemoeilijkt.

In de publicatie *Lopen Loont* (CROW, 2014a) zijn ook aanbevelingen uit het *Handboek voor Toegankelijkheid* (Drenth & Wijk, 2004) geïntegreerd, zoals voldoende opstelruimte op middeneilanden en op- en afritten voor rolstoeltoegankelijkheid.

4.1.4 Samenvatting verkeersongevallen

Van de factoren die kunnen bijdragen aan verkeersongevallen met voetgangers, zijn om te beginnen persoonskenmerken als leeftijd belangrijk. Het gaat dan om de zich nog ontwikkelende cognitieve vaardigheden van kinderen en functiebeperkingen bij ouderen en mindervaliden. Een voorbeeld van een functiebeperking is een lagere loopsnelheid. Gedragsfactoren die kunnen bijdragen aan ongevallen zijn bijvoorbeeld alcoholgebruik. Voetgangers die bij verkeersongevallen om het leven komen blijken vaak onder invloed van alcohol te zijn. Wat betreft de bijdrage van omgevingsfactoren aan voetgangersongevallen, wordt Duurzaam Veilig in de literatuur genoemd als effectieve visie. Implementatie van Duurzaam Veilig draagt namelijk bij aan het scheiden van voetgangers en gemotoriseerd verkeer bij hogere snelheden, en aan het verlagen van snelheden waar voetgangers oversteken of zijn gemengd met gemotoriseerd verkeer. Bij oversteekplaatsen is daarnaast zichtbaarheid een belangrijke factor.

4.2 Oorzaken van enkelvoudige ongevallen met voetgangers

Schepers et al. (2017) hebben wetenschappelijke literatuur over enkelvoudige voetgangersongevallen van 1995 t/m 2015 bestudeerd. Deze paragraaf is dan ook hoofdzakelijk op deze reviewstudie gebaseerd en is op onderdelen aangevuld met recente studies. Er is veel onderzoek verricht naar 'vallen' (zie de reviewstudies van Gillespie et al., 2012; Kannus et al., 2005), maar weinig onderzoeken maken onderscheid tussen vallen binnenshuis, buitenshuis op eigen terrein, en buitenshuis in de openbare ruimte (de laatste categorie betreft enkelvoudige voetgangersongevallen; Methorst et al., 2017). Op dat gebrek aan onderscheid is kritiek gekomen (zie bijvoorbeeld Kelsey et al., 2010). Enkelvoudige voetgangersongevallen gebeuren in de door de overheid beheerde openbare ruimte en de kenmerken van slachtoffers verschillen sterk van slachtoffers die binnenshuis vallen (Kelsey et al., 2010; Li et al., 2006; Methorst et al., 2017). Schepers et al. (2017) vonden voor de periode van 1995 t/m 2005 28 studies die wel onderscheid maakten of zich specifiek richtten op enkelvoudige voetgangersongevallen:

- 15 'prospectieve studies' waarin een cohort van ouderen een bepaalde periode werd gevolgd;
- 10 'retrospectieve studies' waarin met een vragenlijst of focusgroep naar betrokkenheid bij enkelvoudige voetgangersongevallen werd gevraagd;
- 3 'interventiestudies' waarin de effectiviteit van een oplossing werd onderzocht.

4.2.1 Persoonskenmerken

Leeftijd en geslacht

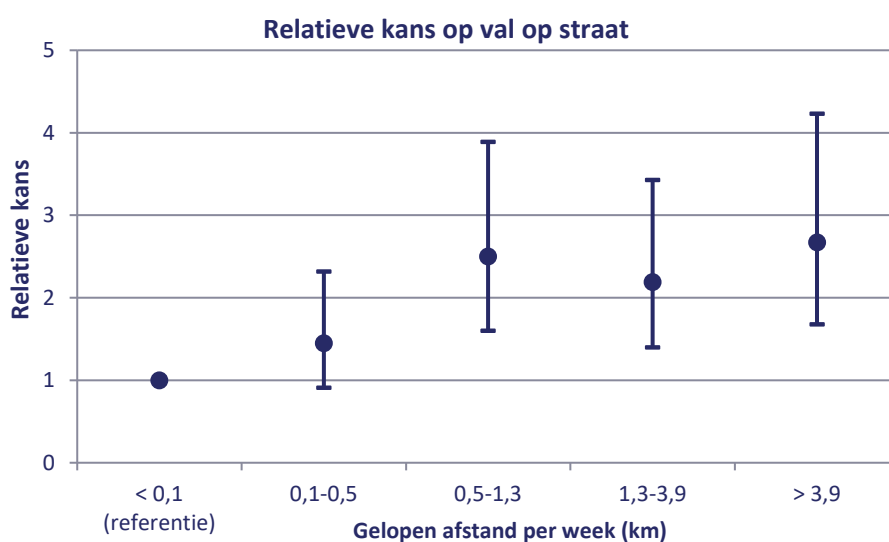
Zoals ook beschreven in *Paragraaf 3.2.3* op basis van Nederlandse statistieken hebben ouderen, vooral oudere vrouwen, een verhoogd risico om letsel op te lopen door een val op straat. Een recente Noorse studie kwam eveneens tot deze conclusie (Elvik & Bjørnskau, 2019) en dit verband met leeftijd en geslacht is ook gevonden voor binnenshuis vallen. Een belangrijke verklaring voor het verhoogde risico om te vallen is verminderde spierkracht. Vooral beenspieren zijn belangrijk om bij struikelen een val te voorkomen (Pijnappels et al., 2008). Bij zowel mannen als vrouwen neemt de spierkracht af als ze ouder worden, maar bij vrouwen is het uitgangsniveau lager (Hurley, 1995; Stoll et al., 2000). Daardoor kan de spierkracht eerder onder een kritisch niveau zakken. Krachttraining in combinatie met balanstreining verkleint het risico om te vallen (Gillespie et al., 2012; Kannus et al., 2005). Met het ouder worden neemt door osteoporose de kans op ernstige fracturen, zoals een gebroken heup, toe. Bij vrouwen neemt osteoporose snel toe vanaf de menopauze, bij mannen verloopt dit meer geleidelijk met toenemende leeftijd (Cummings & Melton, 2002). Lichaamsbeweging, vitamine D, calcium en specifieke medicatie zijn effectief om osteoporose te bestrijden (Kannus et al., 2005).

Relatie tussen gelopen afstand en valrisico

In prospectieve studies kunnen vergelijkingen worden gemaakt tussen ouderen die wel en niet betrokken raken bij een val op straat. Daarmee kunnen in theorie risicocijfers (enkelvoudige

voetgangersongevallen per gelopen kilometer) worden bepaald, maar meestal worden alleen enkele algemene vragen gesteld over hoeveel wordt gelopen. Van alle studies uit de review van Schepers et al. (2017) werd in het onderzoek van Li et al. (2014) het meest gedetailleerd naar gelopen afstand gevraagd. In *Afbeelding 4.1* is de relatieve kans weergegeven voor vijf groepen naar gelang de afstand die ze per week lopen. Deze kans is gerelateerd aan de groep die het minste liep.¹⁸ Deze studie heeft betrekken op zelfstandig wonende ouderen van 70 jaar en ouder. Volgens dit onderzoek is de kans om betrokken te raken bij een val groter bij groepen die meer lopen, maar is deze toename minder dan evenredig. Bijvoorbeeld: het aantal loopkilometers in de groep die 0,5 tot 1,3 km/week loopt is ongeveer 3 maal zo hoog als in de groep die 0,1 tot 0,5 km/week loopt ($0,9/0,3=3$), terwijl het risico slechts 1,7 maal zo hoog is ($2,5/1,47=1,7$). Verder naar rechts in de grafiek zijn de groepen die nog meer lopen weergegeven. Deze hebben nauwelijks een hogere kans om betrokken te raken bij een ongeval.

Afbeelding 4.1. Relatieve kans om betrokken te raken bij een val op straat voor vijf groepen van 70 jaar of ouder die meer of minder lopen, met de groep die het minste loopt als referentie. De balken geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval (Li et al., 2014)



Bovengenoemd resultaat, dat de kans om betrokken te raken bij een val slechts in beperkte mate hoger is bij ouderen die meer lopen kan met de huidige kennis niet geheel worden verklaard. Mogelijk draagt lopen bij aan fitheid en spierkracht, waardoor de kans per gelopen kilometer kleiner is bij ouderen die meer lopen (Ettinger, 1996). Een causaal verband in de andere richting is ook mogelijk. Voor ouderen die minder fit en sterk zijn kan dat een reden zijn om minder buiten te lopen en mogelijk zijn juist zij door hun beperkingen vaker bij een val betrokken (Nyman et al., 2013; Pajala et al., 2008).

Gezondheidstoestand

De relatie tussen gezondheidskenmerken en de kans om betrokken te raken bij een val op straat is in meerdere studies onderzocht, maar meestal zonder rekening te houden met hoeveel er wordt gelopen. De meeste studies controleren wel voor hoe actief mensen in het algemeen zijn, waarbij het ook om andere vormen van fysieke inspanning gaat dan lopen. Ouderen met een gezond gewicht, een hogere loopsnelheid, en minder ziekten en medicijngebruik zijn vaker betrokken bij een val op straat (ongevallen per persoon). Er is geen verband gevonden met indicatoren voor balans (bijvoorbeeld de 'Falls Efficacy Scale' en 'Berg Balance Scale' in Berg et al., 1991; Tinetti, Richman & Powell, 1990). Wel is gevonden dat een val op straat in het verleden een voorspeller is voor een enkelvoudig voetgangersongeval. Deze relatie ligt in de lijn der verwachting.



¹⁸ Li et al. (2014) bepaalden met negatieve binomiale regressie de Incidence Rate Ratio

De meeste studies naar enkelvoudige voetgangersongevallen controleren zoals hierboven al genoemd niet of slechts in beperkte mate voor expositie (blootstelling aan risico), terwijl juist gezonde ouderen vaker buiten lopen (Rantakokko et al., 2009). Gezonde ouderen zijn fysiek actiever (Kelsey et al., 2010). Een val binnenshuis komt wel vaker voor bij ouderen met een slechtere gezondheid. Kelsey et al. (2010) hebben bijvoorbeeld gevonden dat ouderen die aangeven moeite te hebben met het uitvoeren van dagelijkse activiteiten (aankleden, eten, naar het toilet gaan, enzovoorts) vaker binnenshuis en juist minder vaak buitenshuis vallen. Ook dat is waarschijnlijk te verklaren doordat deze groep niet of nauwelijks buitenshuis loopt. Deze verklaring wordt bijvoorbeeld ondersteund door een studie van Wijlhuizen, Chorus en Hopman-Rock (2010).

Depressie en antidepressiva

Depressie is een van de weinige factoren die bijdraagt aan zowel de kans om binnenshuis als buitenshuis te vallen. Drie onderzoeken uit de literatuurstudie van Schepers et al. (2017) kwamen tot die conclusie, maar er is nog geen eenduidige verklaring. Een mogelijke verklaring is een verminderde concentratie. Het gebruik van antidepressiva draagt ook bij aan het risico om te vallen, maar verklaart het verhoogde risico bij gebruikers van deze medicijnen niet geheel, oftewel de depressie en antidepressiva dragen beide bij aan een verhoogd valrisico.

Gezichtsvermogen

In diverse studies is gekeken naar de relatie tussen de kans om op straat te vallen, het gezichtsvermogen en het dragen van een (multifocale) bril. Kennis over het balansvermogen suggereert dat er een verband te verwachten is, omdat zicht een belangrijke rol speelt bij balanceren en het omgaan met obstakels (Black & Wood, 2005). De uitkomsten van drie studies uit de review van Schepers et al. (2017) waren echter inconsistent, alleen Bergland, Jarnlo en Laake (2003) vonden vaker een beperkt gezichtsvermogen bij slachtoffers van enkelvoudige voetgangersongevallen (studie onder ouderen van 75 jaar en ouder).

Een specifiek probleem van multifocale brillen (brillen met een leesdeel) is dat mensen hierdoor minder goed diepte zien en minder contrast waarnemen. Ook geven multifocale glazen een onregelmatig beeld op de grens tussen beide scherptes. Kelsey et al. (2012) en Lord, Dayhew en Howland (2002) hebben gevonden dat gebruikers van multifocale brillen vaker vallen of struikelen over stoepgraden en treden in vergelijking met mensen die geen bril of een gewone bril dragen. Haran et al. (2010) voerden een interventiestudie uit waarbij dragers van multifocale brillen een gewone bril voor veraf zien kregen om te gebruiken voor activiteiten buitenshuis. Na de interventie waren fysiek actieve ouderen minder vaak bij een val buitenshuis betrokken, terwijl het aantal juist toenam bij minder actieve ouderen (die eveneens een andere bril voor buiten droegen).

4.2.2 Gedragsfactoren

In studies naar het risico om betrokken te raken bij enkelvoudige voetgangersongevallen is nauwelijks gekeken naar het gedrag van voetgangers (Schepers et al., 2017). De Zweedse vragenlijststudie van Gyllencreutz et al. (2014) onder slachtoffers die na een val op straat op een SEH-afdeling van het universitair ziekenhuis in Umeå waren behandeld, is de enige die aandacht heeft besteed aan afleiding. De afbakening tot de leeftijdsgroep van 65 jaar en ouder kan verklaren dat geen enkel slachtoffer aangaf voorafgaand aan het ongeval te hebben gebeld of met een mp3-speler of smartphone naar muziek te hebben geluisterd.

In twee studies is gevonden dat ouderen die betrokken waren bij een val op straat, in vergelijking met ouderen zonder valervaring, vaker veel of regelmatig alcoholische dranken nuttigden (Kelsey et al., 2010; Li et al., 2006). In deze studies is niet gevraagd naar alcoholgebruik in de uren voor het ongeval.

4.2.3 Omgevingskenmerken

Weginrichting en onderhoud

De bijdrage van de inrichting en het onderhoud van infrastructuur aan enkelvoudige voetgangersongevallen is onderzocht in kwalitatieve studies en in studies waarin de locaties van ongevallen zijn bestudeerd (bijvoorbeeld Gyllencreutz et al., 2014; Lai et al., 2009; Naumann et al., 2011). Bijvoorbeeld, in onderzoek van VeiligheidNL is gevonden dat ongeveer de helft van de voetgangers bij valincidenten de wegbeheer nalatigheid verwijt (Louwerse, 2015). Een val op straat gebeurt meestal door uitglijden of struikelen (zie ook *Tabel 4.2*). Vaak genoemde risico's in relatie tot struikelen zijn trottoirbanden, afstapjes, trappen, losliggende tegels en kuilen. In relatie tot uitglijden worden ijs, sneeuw (zie volgende subparagraaf), olie en afval genoemd. Uit een kwalitatieve studie van Nyman et al. (2013) bleek dat enkelvoudige voetgangersongevallen relatief vaak gebeurden bij het oversteken en als er veel mensen in de buurt waren. In een studie naar concentraties van enkelvoudige ongevallen bleek dat, zelfs rekening houdend met de intensiteit van het voetverkeer, er veel enkelvoudige voetgangersongevallen gebeurden bij oversteekplaatsen (Lai et al., 2011; Lai et al., 2009). Concentraties van deze ongevallen kwamen daarnaast vaak voor op andere locaties met veel voetgangers zoals nabij metrohaltes en markten. Morency et al. (2012) bestudeerden de geografische spreiding van enkelvoudige voetgangersongevallen in Montreal, Canada, en vonden concentraties centraal in de stad en bij winkelstraten.

Trappen werden als specifiek risico onderzocht in 6 van de 28 onderzoeken uit de literatuurstudie van Methorst et al. (2017). Het aandeel ongevallen in de openbare ruimte op trappen varieerde van 7% tot 17%. Er werd daarbij geen onderscheid gemaakt naar het op- en aflopen van trappen, maar algemeen onderzoek naar traplopen suggereert dat het risico het grootste is bij het afdalen (Startzell et al., 2000). Als iemand van de trap valt is de kans op ernstig letsel groter dan bij andere enkelvoudige ongevallen (Duckham et al., 2013). Bij een val van een hoogte ligt de impactsnelheid hoger. Luukinen et al. (2000) vonden bijvoorbeeld onder slachtoffers met fractures een aandeel van 19% dat van een trap gevallen was versus 9% dat bij een andere val op straat betrokken was. Bij twee studies werd onvoldoende licht als factor geïdentificeerd (Duckham et al., 2013; Lai et al., 2009). *Tabel 4.2* beschrijft scenario's die VeiligheidNL voor vallen op straat heeft bepaald met cijfers uit het Letsel Informatie Systeem in 2017. In de rechterkolom zijn enkele voorbeelden toegevoegd van toedrachtbeschrijvingen die zijn gerelateerd aan weginrichting en -onderhoud. Het beeld uit de tabel strookt met de bevindingen uit de internationale literatuur.

Tabel 4.2.
 Ongevalsscenario's bij
 slachtoffers van een val op
 straat (Krul & Nijman, 2017,
 p. 9 en 23).

Scenario	Aandeel 2017 (%)	Voorbeeld toedrachtbeschrijving
Struikelen	38%	
over steen, tegel, beton	11%	Gestruikeld over oneven tegel
over een stoeprand	6%	Straat oversteken en gestruikeld over stoepje
Uitglijden	12%	Uitgegleden op een stuk ijs en op heup terechtgekomen
Zwikken	14%	
over steen, tegel, beton	1%	Miste een verlagings in de stoep en gevallen.
over stoeprand	4%	
Val van hoogte	5%	
Val, overig	31%	
op step, waveboard	2%	
met hond	2%	
met rollator of rolstoel	<1%	Uit de rolstoel gevallen. De rolstoel bleef hangen in een putje van de stoep

Gladheid in de winter

Van de 28 onderzoeken in het literatuuronderzoek van Schepers et al. (2017) waren er 10 uit noordelijke landen. Naast de aandacht voor veiligheid in die landen, is dat te verklaren door het probleem van wintergladheid dat daar sterker optreedt. In lijn met de studies uit het literatuuronderzoek concludeerde ook Elvik en Bjørnskau (2019) in een recent Noors onderzoek dat het risico om op straat te vallen in de winter is verhoogd. In een recente studie naar het risico van wintergladheid voor fietsers en voetgangers in Duitse steden (waaronder de fietsstad Münster) is gevonden dat de hoeveelheid fietsverkeer bij wintergladheid en sneeuw significant afnam terwijl het aantal voetgangers nagenoeg constant bleef (Bärwolff, 2019). Mogelijk is lopen meer noodzakelijk en kunnen mensen minder makkelijk een alternatief vinden. In Nederland komen koude winters minder vaak voor, maar VeiligheidNL vond voor de relatief koude winters van 2010 en 2011 pieken in het aantal slachtoffers van een val op straat dat op een SEH-afdeling was behandeld (Krul & Nijman, 2017).

4.2.4 Techniek: schoeisel

Ook de kwaliteit van schoenen zou kunnen bijdragen aan enkelvoudige voetgangersongevallen. Menz, Morris en Lord (2005) volgden een groep mensen van 62 jaar en ouder na een beoordeling van hun schoenen op een aantal kwaliteitsaspecten. Ze konden geen verschillen in schoenkwaliteit vinden tussen ouderen die wel en die niet betrokken waren bij een val op straat.

4.2.5 Samenvatting enkelvoudige voetgangersongevallen

Er zijn internationaal nog weinig studies die zich expliciet hebben gericht op enkelvoudige voetgangersongevallen. Het risico van enkelvoudige voetgangersongevallen is vooral hoog bij ouderen, in het bijzonder bij oudere vrouwen. Met name relatief gezonde ouderen zijn vaak betrokken. Ouderen met een slechtere gezondheid vallen vaker binnenshuis. Een depressie is een van de weinige factoren die samenhangen met zowel binnenshuis als buitenshuis vallen. Alcoholgebruik lijkt ook bij enkelvoudige voetgangersongevallen een rol te spelen, maar dit soort gedragsfactoren zijn nog nauwelijks wetenschappelijk onderzocht. Omgevingsfactoren die door slachtoffers van enkelvoudige voetgangersongevallen als medeoorzaak worden genoemd, zijn trottoirbanden, afstapjes, trappen, losliggende tegels, kuilen, wintergladheid en afval. Enkelvoudige voetgangersongevallen komen onevenredig vaak voor op plaatsen waar veel wordt gelopen, bijvoorbeeld bij ov-opstappunten, markten en oversteekplaatsen.

4.3 Vermeden mobiliteit, het vermijden van lopen

Het vermijden van lopen is bestudeerd als onderdeel van activiteitenrestrictie als gevolg van valangst (zie reviewstudie van Schoene et al., 2019). Hoeveel ouderen valangst rapporteren verschilt per studie en is mede afhankelijk van de onderzoeksmethode. In studies gericht op gezonde ouderen die zijn geciteerd door Schoene et al. (2019) varieerde het aandeel met valangst van 23% tot 29% (Akosile et al., 2014; Arfken et al., 1994). Valangst blijkt vaker voor te komen bij ouderen met een slechtere gezondheid, bij vrouwen en bij mensen die eerder gevallen zijn (Schoene et al., 2019). Voor dit type onderzoek worden vaak gestandaardiseerde vragenlijsten ingezet zoals SAFE: 'Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly' (Lachman et al., 1998). Behalve naar huishoudelijke en sociale activiteiten, aankleden en wassen, is gevraagd naar mobiliteit, waaronder de auto in- en uitstappen, openbaar vervoer gebruiken en buitenshuis lopen. Voor buitenshuis lopen gaan de vragen in SAFE over 'Take a walk for exercise' en 'Walk several blocks outside'. Valangst bij ouderen gaat samen met minder vaak buitenshuis lopen (Lachman et al., 1998; Li et al., 2003; Yeung, Chou & Wong, 2006). Wijhuizen, De Jong en Hopman-Rock (2007) verrichtten een studie naar de samenhang tussen valangst, uithuizige fysieke inspanning en buitenshuis vallen in drie Friese gemeenten. Buitenshuis vallen betrof vallen tijdens het lopen en fietsen. De maat voor fysieke inspanning bestond uit een combinatie van de hoeveelheid fietsen en lopen. Ook in deze studie werd een samenhang tussen valangst en fysieke inspanning gevonden.

In het hierboven beschreven onderzoek naar valangst is er aandacht voor de samenhang met deelname aan activiteiten en fysieke inspanning en in enkele studies ook met buitenshuis lopen. In deze onderzoeken is geen aandacht besteed aan de toegankelijkheid en veiligheid van de openbare ruimte, zoals dat wel is gedaan in de onderzoeken van Rantakokko et al. (2009; 2010; 2011); zie *Paragraaf 3.3.3*. In dat onderzoek wordt geconcludeerd dat angst om buitenshuis te lopen een gevolg is van zowel gezondheidsfactoren als de inrichting van de openbare ruimte (Rantakokko et al., 2010; Rantakokko et al., 2011; Rantakokko et al., 2009). Een ander project waarbinnen aandacht is besteed aan de toegankelijkheid en veiligheid van de openbare ruimte is I'DGO: Inclusive Design for Getting Outdoor (I'DGO, 2012), een multidisciplinair project dat werd gefinancierd door de Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC, 2019). Newton et al. (2010) voerden interviews uit onder 200 ouderen waarbij foto's van de openbare ruimte werden getoond. Daaruit blijkt dat buitenshuis lopen belangrijk wordt gevonden. Om dat te kunnen doen zijn onder meer de volgende factoren van belang: goed onderhouden, brede voetpaden, afritten in plaats van trottoirbanden bij oversteekplaatsen, verkeerslichten bij oversteekplaatsen en een korte oversteeklengte om drukke wegen over te steken, rustplaatsen en aantrekkelijkheid ('street greenery').

Bij het vermijden van lopen kan een parallel worden getrokken met de in *Paragraaf 4.2* beschreven factoren die bijdragen aan enkelvoudige voetgangersongevallen. Een slechtere gezondheid (gewrichts- en spierproblemen en een lagere loopsnelheid) gaat samen met angst om buitenshuis te lopen. Onderzoek naar enkelvoudige voetgangersongevallen lijkt er ook op te duiden dat ouderen met een relatief slechte gezondheid buitenshuis lopen dermate sterk vermijden dat ze minder vaak bij een val op straat betrokken zijn dan hun gezonde leeftijdsgenoten. Angst om buitenshuis te lopen is gerelateerd aan het onderhoud en ontwerp van straten en druk verkeer. Deze factoren dragen eveneens bij aan enkelvoudige voetgangersongevallen, maar omdat de omgevingsfactoren in onderzoeken naar het vermijden van lopen niet in meer detail zijn beschreven kan geen verdere vergelijking worden gemaakt.

4.4 Technologische ontwikkelingen

4.4.1 Voetgangersdetectie door voertuigen

Er is de afgelopen jaren veel ontwikkeling geweest in voertuigtechnologie om verkeersongevallen met voetgangers te voorkomen en om de ernst van de letsels bij een eventueel ongeval te beperken. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan systemen zoals Automatic Emergency Braking, waarmee automatisch voor voetgangers wordt geremd als de bestuurder te laat ingrijpt, en aan een voetgangersvriendelijke motorkap om de impact op het hoofd bij een aanrijding te beperken (EuroNCAP, 2019). Detectiesystemen voor voetgangers worden als effectieve maatregel genoemd in het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (IenW, 2018). Autofabrikanten kunnen door toepassing van deze systemen extra ‘sterren’ verdienen in het beoordelingssysteem van EuroNCAP (2019). Ook een externe airbag die bij een aanrijding de voorruit en stijlen afdekt wordt in EuroNCAP positief gewaardeerd. Er zijn ook andere voertuigsystemen die niet specifiek voor de veiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers zijn gericht, maar wel in staat zijn om verkeersongevallen met voetgangers te voorkomen (zie de SWOV Factsheet over dit onderwerp, SWOV, 2019a). Intelligent Speed Adaptation (ISA) is bijvoorbeeld een bewezen effectief systeem dat overschrijding van de snelheidslimiet kan voorkomen en daarmee de kans op ongevallen met voetgangers en ook de letselernst kan beperken.

Het is aannemelijk dat voertuigsystemen zich verder ontwikkelen door investeringen in van fabrikanten in sensoren, hardware en software voor de ontwikkeling richting zelfrijdende voertuigen (SWOV, 2019a). Dit levert ook weer vragen op. Door de elektrificatie van het voertuigpark worden auto's stiller en worden ze mogelijk later opgemerkt en waargenomen door kwetsbare verkeersdeelnemers (Stelling-Kończak et al., 2016). In het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* wordt de vraag gesteld hoe voetgangers en tweewielers hun gedrag zullen aanpassen op geautomatiseerde voertuigen. Baker (2019) stelt de vraag waarom de introductie van detectiesystemen in nieuwe auto's sinds 2010 nog niet heeft geleid tot een daling van het aantal verkeersdoden onder voetgangers in de Verenigde Staten. Hij waarschuwt voor uitstel van investeringen in veiligere infrastructuur door een te groot geloof in technologie. De American Automobile Association presenteerde onlangs teleurstellende testresultaten voor systemen die momenteel veel verkocht worden in de Verenigde Staten. Het ging daarbij om ‘Automatic Emergency Braking’, een systeem dat ingrijpt als een bestuurder niet remt voor bijvoorbeeld een voetganger (AAA, 2019). De systemen werkten niet bij duisternis of als een voetganger kort na een bocht overstak.

4.4.2 Verkeerslichten

Detectietechnieken kunnen ook worden ingezet om de regeling van verkeerslichten te verbeteren (Manlises et al., 2015). Ouderen hebben meer tijd nodig om over te steken en kunnen in paniek raken als het verkeerslicht tijdens het oversteken op rood springt. Door de loopsnelheid van overstekende voetgangers automatisch te bepalen kan extra tijd geboden worden aan voetgangers met een lagere loopsnelheid. Een aanvullende oplossing is de zogenaamde ‘Puffin crossing’ die in Engeland veel wordt toegepast. In Nederland maakt de gemeente Maastricht er gebruik van (Den Brinker et al., 2013). Daarbij staat het verkeerslicht voor voetgangers vóór in plaats van achter de oversteekplaats (vergelijkbaar met het verkeerslicht voor fietsers) zodat oudere voetgangers geen stress ervaren als het verkeerslicht op rood springt.

4.4.3 Val-airbag

Ook voor preventie van letsels door valongevallen (op straat) zijn er innovatieve ontwikkelingen. Bij voetgangers die vallen komen vaker fractures voor dan bij voetgangers die bij een verkeersongeval betrokken zijn (Krul & Nijman, 2017). De letsels en gevolgen zijn relatief ernstig bij heupfracturen (Schwartz et al., 1998). Vergelijkbaar met de ‘Hövding’, een fietsairbag die uitklapt bij een ongeval om hoofd en nek te beschermen (Hövding, 2019), zijn er ook vergelijkbare airbags om tegen heupletsel te beschermen (HELITE, 2019; WOLK, 2019). Deze kan

in een riem worden verwerkt. De door TU Delft en WOLK ontwikkelde 'val-airbag' kan ook een signaal uitzenden naar een contactpersoon als de gebruiker is gevallen. WOLK beveelt de airbag ook aan voor gebruik op stadsfietsen (WOLK, 2019).

In een reviewstudie bleek dat de effecten van heupbeschermers (zie *Afbeelding 4.2*) positief maar relatief klein waren en dat het moeite kost om het gebruik ervan vol te houden (Santesso, Carrasco-Labra & Brignardello-Petersen, 2014). Een vergelijkbaar effect kan worden bereikt met valbrekende tegels die worden toegepast onder speeltoestellen in de openbare ruimte. Een dergelijk oppervlak zou ook toegepast kunnen worden op andere locaties waar de kans op enkelvoudige voetgangersongevallen verhoogd is. In Zweden loopt onderzoek om letsels bij voetgangers en fietsers door enkelvoudige ongevallen te voorkomen door meer vergevingsgezinde verhardingen te gebruiken (Stigell et al., 2018).

Afbeelding 4.2. Illustratie van een heupbeschermer



5 Discussie: beleidscontext voor voetgangersveiligheid

In de voorgaande hoofdstukken zijn statistieken over lopen, voetgangersveiligheid en uitkomsten van reviewstudies beschreven. In dit hoofdstuk worden deze uitkomsten bediscussieerd en in het perspectief van beleid geplaatst. We bespreken de verschillende beleidsvelden (*Paragraaf 5.1*) en richtlijnen (*Paragraaf 5.2*) die van invloed zijn op voetgangersveiligheid. *Paragraaf 5.3* presenteert een casus van gemeentelijk voetgangersbeleid.

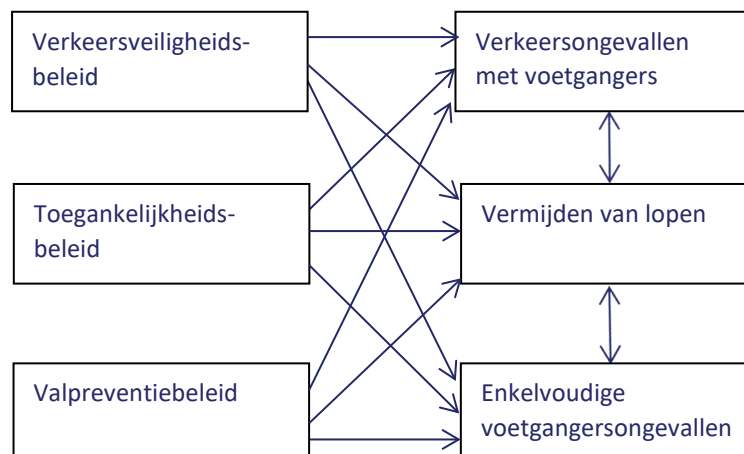
5.1 Relevante beleidsvelden en onderlinge relaties

De drie deelproblemen van voetgangersveiligheid waar we in dit rapport van uitgaan, krijgen aandacht in drie beleidsvelden: verkeersveiligheidsbeleid, valpreventiebeleid en toegankelijkheidsbeleid. In *Afbeelding 5.1* is de samenhang tussen die beleidsvelden en voetgangersveiligheidsproblemen weergegeven. Beleid ter voorkoming van verkeersongevallen met voetgangers maakt deel uit van het verkeersveiligheidsbeleid dat door het ministerie van IenW wordt gecoördineerd. De verkeersveiligheid van voetgangers is de afgelopen decennia verbeterd, zie *Paragraaf 3.2.1*.

Beleid voor toegankelijkheid is erop gericht om de gebouwde omgeving toegankelijk te maken voor mensen met een beperking. Kunnen lopen maakt daar deel van uit. Dit beleidsveld wordt gecoördineerd door het ministerie van VWS die met IenW samenwerkt voor toegankelijkheid van het ov en met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) voor bouwregelgeving. *Paragraaf 3.3* suggereert dat er mensen zijn die vanwege ontoegankelijkheid en onveiligheid lopen vermijden, maar we hebben onvoldoende kennis en informatie om de omvang van dit probleem te beschrijven.

Valpreventie is gericht op het voorkomen van vallen in het algemeen en daarmee ook vallen op straat. Dit beleidsveld wordt gecoördineerd door het ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS). Het aantal ernstig gewonden bij enkelvoudige voetgangersongevallen nam afgelopen decennia toe, zie *Paragraaf 3.2.1*. Hieronder gaan we verder op deze drie velden en de onderlinge relaties.

Afbeelding 5.1.
Drie beleidsvelden in relatie tot de problemen als gevolg van onveiligheid van voetgangers



Verkeersveiligheidsbeleid

Het traditionele verkeersveiligheidsbeleid is internationaal ontstaan doordat er door de groei van het gemotoriseerde verkeer steeds meer slachtoffers te betreuren waren. Met name onder voetgangers vielen veel verkeersdoden, bijvoorbeeld 70% van alle verkeersdoden in New York in 1959 (Norman, 1962). Anno 1950 hadden voetgangers in Nederland van alle vervoerswijzen met 35% het grootste aandeel in het aantal verkeersdoden (SWOV, 2019b). Preventie van verkeersongevallen met voetgangers is vanaf de opkomst van het beleidsveld verankerd in het verkeersveiligheidsbeleid. De afgelopen decennia was Duurzaam Veilig in Nederland de leidende visie, die geholpen heeft om de verkeersveiligheid van voetgangers te verbeteren, zie *Paragraaf 4.1.3*. De aandacht hiervoor is met gedetailleerde ontwerpaanbevelingen verankerd in diverse CROW-richtlijnen voor wegontwerp waaronder het ASVV (CROW, 2012). In het nieuwe *Strategisch Plan Verkeersveiligheid* blijven kwetsbare verkeersdeelnemers waaronder voetgangers een aandachtsgroep (IenW, 2018).

Toegankelijkheidsbeleid

Door de openbare ruimte voor iedereen toegankelijk te maken, kunnen meer mensen met een beperking in de openbare ruimte lopen en ov-opstappunten bereiken. Uitgangspunt daarvoor is 'Design for all' (D4A), ook wel bekend onder termen als 'inclusief ontwerp' en 'universal design'. D4A houdt in dat ontwerpeisen voor kwetsbare doelgroepen zoals ouderen, kinderen en mensen met een functiebeperking het vertrekpunt zijn in het ontwerp. Het *Handboek voor toegankelijkheid* (vóór 2004 bekend als *Geboden toegang*) geeft aanbevelingen voor gebouwen en daarnaast de openbare ruimte (Drenth & Wijk, 2004), met name voor rolstoelrijders en blinden. Andere relevante richtlijnen zijn de *Richtlijn Toegankelijkheid* van CROW (2014b) en de handreiking *Voetpaden voor iedereen* (Haug & Schuurman, 2019, de opvolger van 'Toegankelijk trottoir' van de Provincie Utrecht).

Nederland heeft in 2016 het VN-verdrag inzake de rechten van mensen met een handicap geratificeerd. Voor de implementatie heeft het ministerie van VWS het programma 'Onbeperkt meedoen' in het leven geroepen (VWS, 2019b). De ministeries van IenW en VWS hebben daarbinnen het programma 'Iedereen onderweg' voor de toegankelijkheid van het doelgroepenvervoer en het openbaar vervoer, inclusief stations en haltes (VWS, 2019a). Het ministerie van BZK heeft de regie over de implementatie van het VN-verdrag in bouwregelgeving. Daarvoor wordt geïnventariseerd welke richtlijnen er zijn, o.a. Europese normen zoals NEN-ISO 21542, *Toegankelijkheid en bruikbaarheid van de gebouwde omgeving* (NEN, 2012).

Valpreventiebeleid

Reviews van Kannus et al. (2005) en Gillespie et al. (2012) geven een overzicht van interventies ter preventie van valongevallen. De aandacht is primair gericht op individuele factoren gerelateerd aan gezondheid en fitheid, bijvoorbeeld kracht- en balanstreining, inname van vitamine D en calcium, beperking van een aantal typen medicatie en beschermingsmiddelen. Voor zover er aandacht is voor omgevingsfactoren betreft dat vooral de binnenruimte, bijvoorbeeld 'home hazard modification'. Interventies voor valpreventie zijn door de Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie (NVKG, 2004) samengevat in de *Richtlijn Preventie van valincidenten bij ouderen* (in 2017 geactualiseerd). Ziekenhuizen hebben voor risicogroepen afgelopen decennia valklinieken opgericht; zie bijvoorbeeld de *Handleiding Valkliniek* (Schoon et al., 2007). Het beleidsveld valt onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van VWS. Tot en met 2016 had VWS het Nationaal Programma Ouderenzorg. Dat is overgegaan in Beter Oud. Op de website van Beter Oud zijn adviezen over valpreventie te vinden (Beter Oud, 2019a). Daarnaast zijn er langer lopende initiatieven, zoals verspreiding van kennis en statistieken door VeiligheidNL in opdracht van VWS met bijvoorbeeld het programma 'Vitaal Ouder Worden' (Kuiper, Panneman & Adriaensens, 2013; VeiligheidNL, 2019).

Vallen op straat wordt binnen het valpreventiebeleid niet als afzonderlijke categorie beschouwd en er zijn nauwelijks specifieke interventies voor dit probleem. Ook in officiële statistieken zoals het aantal doden door een 'Accidentele val' volgens het CBS op Statline (CBS, 2019)¹⁹ wordt geen onderscheid gemaakt tussen enkelvoudige voetgangersongevallen en andere valongevallen. Het is aannemelijk dat een deel van de valpreventie-interventies ook zal helpen om enkelvoudige voetgangersongevallen te voorkomen of de letselernst van deze ongevallen te beperken. Een probleem als osteoporose kan zowel bij een val binnenshuis als een val op straat bijdragen aan fracturen. De effectiviteit van de interventies is echter moeilijk in te schatten, omdat valpreventie zich relatief sterk op gezondheidsfactoren richt, terwijl bij enkelvoudige voetgangersongevallen relatief gezonde ouderen betrokken zijn, zie *Paragraaf 4.1.2*. Daarnaast richten de interventies in beleid voor valpreventie zich vooral op gebouwen, terwijl enkelvoudige voetgangersongevallen in de openbare ruimte plaatsvinden. Een uitzondering op het bovenbeschreven beeld is een folder van CROW en VeiligheidNL over valpreventie waarin ook aanbevelingen zijn opgenomen ten aanzien van de openbare ruimte (Louwerse, 2015).

Dwarsverbanden tussen de beleidsvelden

Veel maatregelen voor verkeersveiligheid passen goed in beleid voor toegankelijkheid en preventie van enkelvoudige voetgangersongevallen (en omgekeerd). Bijvoorbeeld, verkeersdrempels en verhoogde kruispuntplateaus worden ten behoeve van de verkeersveiligheid toegepast om de snelheid te remmen, maar kunnen ook voorkomen dat rolstoelrijders trottoirs moeten op- en afrijden bij oversteekplaatsen en kruispunten (met een plateau is er geen hoogteverschil dat het risico van enkelvoudige voetgangersongevallen verhoogt). Bij reconstructies moet soms de wegbreedte worden beperkt zodat de snelheidslimiet geloofwaardig is. De vrijkomende ruimte kan worden gebruikt om trottoirs te verbreden. Een schuine rand tussen voetpad en fietspad, in plaats van een verticale trottoirband, kan naast enkelvoudige fietsongevallen ook enkelvoudige voetgangersongevallen voorkomen (Janssen et al., 2018). Het uitsluiten van deelconflicten bij verkeerslichten kan verkeersongevallen met voetgangers voorkomen, maar kan ook voorkomen dat voetgangers vallen omdat ze zich opgejaagd voelen door het afslaande verkeer. De 'val-airbag' (zie *Paragraaf 4.4.3*) zou onder de aandacht gebracht kunnen worden ter preventie van letsels bij zowel enkelvoudige voetgangers- als enkelvoudige fietsongevallen (WOLK, 2019). Maatregelen voor valpreventie richten zich onder meer op kracht en balans. Met deze maatregelen kan de vermindering van loopsnelheid worden gecompenseerd die bij ouderen een risicofactor vormt bij het oversteken (Tournier, Dommes & Cavallo, 2016). Valpreventie is met deze maatregelen onder meer gericht op het verminderen van valangst. Ouderen met valangst blijken zich bij het oversteken meer te concentreren op het wegdek en minder aandacht aan het verkeer te besteden (Avineri, Shinar & Susilo, 2012). Er is nog geen onderzoek dat zich specifiek richt op de vraag in hoeverre en hoe de beleidsvelden elkaar kunnen versterken.

Indirecte effecten

Doordat alle drie de beleidsvelden naast directe veiligheidseffecten (effecten op ongevallen) ook effect hebben op de mobiliteit en hoeveel er gelopen wordt, zijn er ook indirecte effecten. Valpreventiebeleid is erop gericht om de gezondheid te verbeteren en daarmee de kans op vallen te verkleinen (Gillespie et al., 2012; Kannus et al., 2005). Tegelijk wordt daarmee de kans vergroot dat mensen in staat zijn om buiten te lopen en daarbij betrokken raken bij een val op straat of verkeersongeval. Ook een hoog niveau van verkeersveiligheid en toegankelijkheid kunnen eraan bijdragen dat er meer in de openbare ruimte wordt gelopen. Meer lopen vergroot de blootstelling aan het risico van ongevallen. Bij ouderen kan dit, aangezien ze bij een val ernstig letsel kunnen oplopen, weer leiden tot permanent of langdurig slecht ter been zijn. De minister van VWS bestempelde vallen bij ouderen in een brief over preventiebeleid als één van de belangrijkste bedreigingen van het zelfstandig functioneren (VWS, 2009). Letsels door



19. CBS Statline, Overledenen; belangrijke doodsoorzaken (korte lijst), leeftijd, geslacht:
https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7052_95/table?dl=2A182

verkeersongevallen kunnen een vergelijkbaar effect hebben: ernstig letsel waardoor lopen moeilijk of onmogelijk wordt. Vanwege deze onderlinge relaties heeft *Afbeelding 5.1* een pijl in twee richtingen tussen ongevallen en het vermijden van lopen.

Enkelvoudige voetgangersongevallen in de drie beleidsvelden

Van de drie voetgangersproblemen die in dit rapport zijn beschreven komen enkelvoudige voetgangersongevallen alleen indirect in de beleidsvelden aan bod. Een enkelvoudig voetgangersongeval valt niet onder de definitie van verkeersongevallen. Toegankelijkheidsbeleid kan helpen om enkelvoudige voetgangersongevallen te voorkomen maar dit beleid richt zich primair op inclusieve mobiliteit. Valpreventiebeleid richt zich vooral op de individuele mens en op omgevingsfactoren van de binnenruimte (en niet de openbare ruimte). Enkelvoudige voetgangersongevallen zijn door onderzoekers dan ook bestempeld als een 'neglected public health problem' (Li et al., 2006). Het probleem lijkt beleidsmatig tussen wal en schip te vallen. Een mogelijke extra reden waardoor het probleem weinig aandacht krijgt is dat ouderen er niet graag voor uitkomen dat ze zijn gevallen, omdat een val als teken van veroudering en achteruitgang gezien kan worden (Peel, 2011).

5.2 Ontwerprichtlijnen

Aanbevelingen voor inrichting van de openbare ruimte komen voort uit zowel verkeersveiligheidsbeleid als toegankelijkheidsbeleid en hebben een plek gekregen in ontwerprichtlijnen zoals het ASVV (CROW, 2012) en de CROW-publicatie *Lopen loont* (CROW, 2014a). *Tabel 5.1* illustreert met enkele voorbeelden dat er in het ASVV behalve voor verkeersveiligheid ook aandacht is voor toegankelijkheid. Een publicatie voor toegankelijkheid zoals *Voetpaden voor iedereen* is in enkele opzichten nog iets uitgebreider, bijvoorbeeld met een maximum hoogteverschil van 5 mm tussen verschillende straatmaterialen en aandacht voor mogelijke schade door boomwortels en gleuven (Haug & Schuurman, 2019).

Tabel 5.1. Voorbeelden van criteria in het ASVV die de toegankelijkheid verbeteren (CROW, 2012).

Ontwerpaspect	Uitwerking ASVV
Breedte voetpaden	<ul style="list-style-type: none">➤ Minimaal 1,80 m➤ Bij puntversmallingen korter dan 10 cm minimaal 1,20 m➤ Bij 'harde puntvernauwingen' zoals verkeersborden minimaal 0,90 m
Maximale dwarshelling voetpaden	1:50
Afritten oversteekplaatsen	<ul style="list-style-type: none">➤ Minimale breedte 1,20 m➤ Helling 1:10
Middengeleiders oversteekplaatsen	minimale 2,00 m breed in oversteekrichting, bij voorkeur 2,50 m bij oversteekplaatsen met zebra-markering
Trappen	Leuning aan beide kanten, stootranden, etc.
Leuning	Diameter 3 cm tot 6 cm zodat de leuning omgrijpbaar is
Uitrustmogelijkheden met bankjes	<ul style="list-style-type: none">➤ Ruimte voor rolstoel➤ Voldoende ruimte om het voetpad vrij te houden voor andere voetgangers

Uit onderzoek in Utrechtse gemeenten concluderen de auteurs van *Voetpaden voor iedereen* dat de kwaliteit van voetpaden in zowel bestaande wijken als in nieuwbouwwijken veel te wensen overlaat (Haug & Schuurman, 2019). In andere studies geven ouderen en mensen met beperkingen aan dat ze stations en haltes niet kunnen bereiken en mede vanwege onvoldoende toegankelijkheid van de omgeving het lopen vermijden (Rantakokko et al., 2011; VWS, 2019a).

Dat kan komen door onvoldoende toepassing van de richtlijnen, achterstallig onderhoud, onvoldoende handhaving op bijvoorbeeld fout geplaatste reclameborden, en fietsen of heggen die over voetpaden heen groeien. Waarschijnlijk is de toepassing van ontwerprichtlijnen zoals het ASVV een groter probleem dan de kwaliteit van de richtlijnen. Nemire, Johnson en Vidal (2016) concluderen in een reviewstudie gericht op standaarden en richtlijnen voor voetgangersinfrastructuur, dat veel eisen op 'expert judgement' zijn gebaseerd. Voor zover er wel een empirische basis is, betreft dat vaak kleinschalige experimenten. Bijvoorbeeld, het maximale hoogteverschil zonder helling (6 mm in de Verenigde Staten) werd in de jaren '70 gebaseerd op testen met rolstoelrijders die over een dorpel moesten rijden. Het criterium bleek in de jaren '90 ook aan te sluiten op hoe hoog voetgangers hun voeten optillen. Standaarden en richtlijnen zijn nauwelijks gebaseerd op onderzoek naar enkelvoudige voetgangersongevallen (Nemire, Johnson & Vidal, 2016).

5.3 Casus gemeentelijk voetgangersbeleid

Als voorbeeld van voetgangersbeleid op gemeentelijk niveau bespreken we beleid van de gemeente Nijmegen, een gemeente met ruim 175.000 inwoners die voorop loopt met beleid ten aanzien van voetgangers. Vanwege de beperkte scope van deze verkenning is deze paragraaf tot één voorbeeld beperkt, maar ook andere steden, met name de grote, zijn actief op dit terrein.

De gemeente Nijmegen wil lopen op korte afstand stimuleren langs de volgende beleidslijnen (Gemeente Nijmegen, 2019):

- In kaart brengen en verbeteren van looproutes: dit krijgt prioriteit in gebieden waar de voetganger centraal staat, zoals rondom de stations, langs schoolroutes, in de binnenstad, en rond verzorgingstehuizen, wijkcentra en winkelcentra.
- Knelpunten aanpakken: een prioritering aanbrengen in de grootste knelpunten voor de voetganger (met focus op oversteekfaciliteiten en onveiligheid).
- Toegankelijkheid van de stad verbeteren: de gemeente hanteert binnen projecten de normen van het *Handboek Nijmegen Toegankelijk*.

Met bovengenoemd beleid wordt aandacht gegeven aan zowel verkeersveiligheid als toegankelijkheid. Voor dit laatste werd het *Handboek Nijmegen Toegankelijk* ontwikkeld (Gemeente Nijmegen, 2016). Reden voor het streven naar een toegankelijke openbare ruimte is dat 'iedereen zelfstandig kan wonen en komen'. Nijmegen past drie kwaliteitsniveaus toe. Voor woonwijken, buurtparken, pleinen, voetpaden en trottoirs geldt een 'basisniveau' dat voldoende moet zijn voor mensen met een beperking om er gebruik van te maken. Een 'hoog kwaliteitsniveau' met extra normen voor toegankelijkheid is van toepassing op gebieden waar veel wordt gelopen of waar lopen extra belangrijk is, zoals het stadscentrum, winkelcentra, ziekenhuizen en de route naar de dichtstbijzijnde bushalte om die gebieden te bereiken. Er zijn extra aanpassingen bij de oversteekplekken, bredere looproutes, bredere opritjes, meer bankjes voor rustmogelijkheden, meer gids- en geleidelijnen, enzovoort. Een 'laag kwaliteitsniveau' geldt voor de toegankelijkheid van bijvoorbeeld ecologische gebieden waarvan is afgesproken dat daar geen wegverharding wordt aangebracht. De normen worden aangehouden bij nieuwe inrichtingsprojecten en zijn het uitgangspunt bij reconstructies en onderhoud.

6 Conclusies en aanbevelingen

Lopen in de openbare ruimte kan verschillende functies vervullen. Deze functies van lopen kunnen als volgt worden ingedeeld: 1) verplaatsingen van A naar B met lopen als hoofdvervoerswijze, 2) voor- en natransport, 3) circulatie en 4) verblijven. Statistieken die gebruikelijk zijn in verkeers- en verkeersveiligheidsonderzoek zoals het OViN onderschatten hoeveel er wordt gelopen, omdat het onderzoek minder op de laatste drie functies is gericht. Het schatten van risicocijfers (aantal slachtoffers per afgelegde afstand) wordt hierdoor bemoeilijkt en er is zonder aanvullende gegevens zoals tellingen geen volledig beeld van waar veel wordt gelopen.

Lopen hangt samen met de ruimtelijke ordening en het ontwerp van het netwerk voor voetgangers. Functiemenging (bijvoorbeeld woon-, werk-, school- en winkelfuncties), nabijheid van ov-opstappunten en het netwerk ontwerp bepalen in hoeverre activiteiten op loopafstand bereikbaar zijn. Het ontwerp en onderhoud van infrastructuur op locatieniveau bepalen de toegankelijkheid. In hoeverre mensen van de mogelijkheden gebruikmaken hangt af van sociaal-culturele factoren, en van hun voorkeuren en vaardigheden, bijvoorbeeld of ze goed ter been zijn. Binnen alle leeftijdsgroepen wordt er veel gelopen. Op hogere leeftijd neemt het lopen af, maar minder sterk dan de verplaatsingen met andere vervoerswijzen.

Dit slothoofdstuk presenteert de conclusies van deze verkenning langs de lijn van de drie onderzoeksvragen:

- Wat is er bekend over het probleem van voetgangersonveiligheid? (*Paragraaf 6.1*)
- Wat zijn de oorzaken en – daaraan gekoppeld – mogelijke oplossingsrichtingen voor deze problemen? (*Paragraaf 6.2*).
- Welke belangrijke kennisleemten zijn er, gezien de behoefte van het ministerie van IenW om voetgangersonveiligheidsbeleid te ontwikkelen? (*Paragraaf 6.3*)

6.1 Onveiligheid van voetgangers

In dit onderzoek hebben we de onveiligheid van voetgangers onderscheiden in drie deelproblemen (sociale onveiligheid viel buiten het onderzoek). Hierover kunnen we het volgende concluderen:

1. Verkeersongevallen met voetgangers (een botsing met een rijdend voertuig)

Na een piek van ruim 600 verkeersdoden per jaar rond 1970 nam het aantal verkeersdoden onder voetgangers sterk af. Afgelopen jaren is die daling gestagneerd op ruim 50 doden per jaar. Relatief veel ouderen zijn slachtoffer. Van de 54 verkeersdoden in 2018 waren er 32 70 jaar of ouder. Het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) onder voetgangers is gedaald tot ca. 1.000 per jaar.

2. Enkelvoudige voetgangersongevallen

Het aantal doden bij enkelvoudige voetgangersongevallen is afgelopen decennia constant gebleven op ca. 75 doden per jaar en is inmiddels hoger dan het aantal verkeersdoden onder voetgangers. Het aantal ernstig gewonden (MAIS2+) bij enkelvoudige voetgangersongevallen is afgelopen decennia bijna verdubbeld tot ca. 5.500 slachtoffers. Het risico om ernstig of

dodelijk letsel op te lopen door een val op straat is nog sterker aan leeftijd gebonden dan het risico van verkeersongevallen. Met name oudere vrouwen lopen een verhoogde kans om ernstig gewond te raken door een val op straat.

3. Vermeden mobiliteit door onveiligheid en ontoegankelijkheid

Er is nog weinig onderzoek verricht naar de relatie tussen de kwaliteit van de openbare ruimte en het vermijden van lopen en eventuele vervoersarmoede die daardoor kan optreden. In een Finse studie onder zelfstandig wonende 75+'ers werd gevonden dat 62% van de vrouwen en 26% van de mannen lopen vermeden door een combinatie van gezondheidsproblemen en *ontoegankelijkheid* van de openbare ruimte. Andere studies waarin de omvang van dit probleem is geschat zijn ons niet bekend. De *ervaren verkeersonveiligheid* is vooral voor ouders een factor bij de mate waarin ze hun kinderen (niet) zelfstandig buiten laten lopen. Ook van deze vermeden mobiliteit is de omvang onbekend.

6.2 Oorzaken voetgangersonveiligheid

Verkeersongevallen met voetgangers

Van de factoren die kunnen bijdragen aan verkeersongevallen, zijn om te beginnen persoonskenmerken als leeftijd belangrijk. Het gaat dan om de zich nog ontwikkelende cognitieve vaardigheden van kinderen en functiebeperkingen bij ouderen en mindervaliden. Voorbeelden van functiebeperkingen zijn een verminderd gezichtsvermogen en lagere loopsnelheid. Een gedragsfactor die kan bijdragen aan ongevallen is bijvoorbeeld alcoholgebruik. Voetgangers die bij verkeersongevallen om het leven komen blijken vaak onder invloed van alcohol te zijn. Wat betreft de omgevingsfactoren, wordt Duurzaam Veilig in de internationale literatuur genoemd als effectieve visie om verkeersongevallen met voetgangers te voorkomen. Implementatie van Duurzaam Veilig draagt namelijk bij aan het scheiden van voetgangers van gemotoriseerd verkeer bij hogere snelheden, en aan het verlagen van snelheden waar voetgangers oversteken of zijn gemengd met gemotoriseerd verkeer. Bij oversteekplaatsen is daarnaast zichtbaarheid een belangrijke factor. Het lijkt erop dat voertuigsystemen zoals Automatic Emergency Braking met verbeterde detectietechnieken in de toekomst meer kunnen gaan bijdragen aan het voorkomen van verkeersongevallen met voetgangers.

Enkelvoudige voetgangersongevallen

Er zijn internationaal nog weinig studies die zich expliciet hebben gericht op enkelvoudige voetgangersongevallen. Het risico van enkelvoudige voetgangersongevallen is vooral hoog bij ouderen, in het bijzonder bij oudere vrouwen. Met name relatief gezonde ouderen zijn vaak betrokken bij enkelvoudige voetgangersongevallen. Ouderen met een slechtere gezondheid vallen vaker binnenshuis. Een depressie is een van de weinige factoren die samenhangen met zowel binnenshuis als buitenshuis vallen. Alcoholgebruik lijkt ook bij enkelvoudige voetgangersongevallen een rol te spelen, maar dit soort gedragsfactoren zijn nog nauwelijks wetenschappelijk onderzocht. Omgevingsfactoren die door slachtoffers van enkelvoudige voetgangersongevallen als medeoorzaak worden genoemd zijn trottoirbanden, afstapjes, trappen, losliggende tegels, kuilen, wintergladheid en afval. Enkelvoudige voetgangersongevallen komen onevenredig vaak voor op plaatsen waar veel wordt gelopen, bijvoorbeeld bij ov-opstappunten, markten en oversteekplaatsen.

Het vermijden van lopen

De relatie tussen de kwaliteit van de openbare ruimte en het vermijden van lopen is nog nauwelijks wetenschappelijk onderzocht. In combinatie met de toegankelijkheid van de omgeving, kunnen ook mobiliteitsbeperkingen bijdragen aan het vermijden van lopen; de prevalentie van deze beperkingen neemt sterk toe met leeftijd. Bij ouderen met beperkingen, vooral bij oudere vrouwen, is er evidentie dat ze lopen daadwerkelijk vermijden door angst om

buitenshuis te lopen. Waar ervaren onveiligheid zich bij (de ouders van) kinderen vooral richt op het risico van verkeersongevallen, hebben ouderen angst voor zowel druk verkeer als slecht onderhoud en ontwerp van infrastructuur. In Nederland wordt jaarlijks ca. één miljard euro besteed aan doelgroepenvervoer en individuele vervoersvoorzieningen om inwoners met een mobiliteitsbeperking te ondersteunen. Ontoegankelijkheid van de openbare ruimte wordt door mensen met een beperking genoemd als barrière voor het gebruik van het openbaar vervoer, maar we weten niet in welke mate lopen wordt vermeden vanwege onveiligheid en ontoegankelijkheid.

6.3 Mogelijke onderzoeks- en beleidsvragen

De beleidscontext voor voetgangersveiligheid wordt gevormd door het verkeersveiligheidsbeleid voor verkeersongevallen, het toegankelijkheidsbeleid voor verbetering van de toegankelijkheid van de openbare ruimte, en het valpreventiebeleid en hun onderlinge relatie (*Hoofdstuk 5*). Een toegankelijke openbare ruimte stelt mensen in staat om te lopen voor zover hun gezondheid dat toelaat. Doordat valpreventiebeleid zich in sterke mate op gezondheidsfactoren richt, kan het niet alleen vallen voorkomen, maar ook mensen meer in staat stellen om buiten te lopen (minder vermindering van lopen). Valpreventiebeleid richt zich niet expliciet op vallen op straat; deze categorie wordt niet in statistieken onderscheiden en er zijn geen specifieke interventies gericht tegen valongevallen op straat.

Verkeersveiligheidsbeleid

Het voorkómen van verkeersongevallen met voetgangers speelde een belangrijke rol bij het ontstaan van het verkeersveiligheidsbeleid, als gevolg van het hoge aandeel voetgangers in het totaal aantal verkeersdoden. Internationaal wordt de Duurzaam Veilig-visie genoemd als een effectieve aanpak voor het verbeteren van de voetgangersveiligheid (Stoker et al., 2015).

De volgende groepen van maatregelen zijn te noemen om het aantal doden en ernstig gewonden bij verkeersongevallen met voetgangers verder te reduceren:

- Met de risicogestuurde aanpak zoals voorgesteld in het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (IenW, 2018) de infrastructuur verder duurzaam veilig inrichten.
Zoals beschreven in de vernieuwde visie Duurzaam Veilig Wegverkeer (DV3) zijn veel 30km/uur-gebieden sober ingericht (SWOV, 2018). Met kennis en tools die onder meer worden aangereikt vanuit het Kennisnetwerk SPV kunnen risicoanalyses worden uitgevoerd om te bepalen waar het systeem kan worden verbeterd (Kennisnetwerk SPV, 2019). Synergie met de andere in dit rapport beschreven beleidsvelden zou het draagvlak voor deze maatregelen kunnen vergroten (zie verder onder 'mogelijke nieuwe projecten'). Veel Duurzaam Veilig-maatregelen kunnen helpen om de toegankelijkheid te verbeteren; bij DV3 vormen kwetsbare vervoerswijzen (vooral voetgangers en fietsers) en de competenties van oudere verkeersdeelnemers de norm (SWOV, 2018).
- Op Europees niveau inzetten op ontwikkeling en regelgeving voor voertuigsystemen die de verkeersveiligheid van voetgangers kunnen verbeteren.
De EU heeft onlangs Europese voertuigregelgeving aangenomen die in 2022 van kracht wordt (EU, 2019). Enkele systemen die de verkeersveiligheid van voetgangers kunnen verbeteren worden verplicht, bijvoorbeeld Automatic Emergency Braking (AEB) en Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) (SWOV, 2018). AEB moet remmen als de bestuurder niet remt voor een voetganger die door het systeem wordt gedetecteerd. ISA moet overschrijding van de snelheidslimiet tegengaan. Systemen die nu op de markt beschikbaar zijn voor AEB presteren niet optimaal, bijvoorbeeld omdat voetgangers bij duisternis niet worden gedetecteerd (AAA, 2019). Het is dan ook goed om de ontwikkelingen op Europees niveau te blijven volgen en te sturen op criteria waaraan de systemen moeten voldoen.

Mogelijke nieuwe kennisprojecten

Voor verkenning van nieuwe projecten op het terrein van voetgangersveiligheid kan er rekening mee worden gehouden dat beleid voor enkelvoudige voetgangersongevallen (vallen op straat) nog niet expliciet is belegd dat en het probleem nog relatief onbekend is. Voor toegankelijkheidsbeleid is er de komende jaren extra draagvlak te verwachten door de implementatie van het VN-verdrag inzake de rechten van mensen met een handicap. Voor de korte termijn zouden de volgende projecten overwogen kunnen worden:

- Het ontwikkelen van jaarlijkse statistieken over enkelvoudige voetgangersongevallen die aansluiten op andere statistieken in de verkeer-en-voerssector.
 - Hiervoor zou samengewerkt kunnen worden met het ministerie van VWS, omdat medische registraties nodig zijn om de benodigde statistieken te kunnen ontwikkelen. Op termijn zouden ook statistieken op regionaal en lokaal niveau beschikbaar kunnen worden gesteld. Op dat niveau kunnen de meeste maatregelen worden uitgevoerd.
- Een verkenning van mogelijke synergie tussen het verkeersveiligheidsbeleid, toegankelijkheidsbeleid en (nog verder vorm te geven) beleid voor enkelvoudige voetgangersongevallen.
 - Verkenning op beleidsniveau
 - Deze verkenning kan zich richten op het in kaart brengen van maatregelen die de verkeersveiligheid verbeteren en bijdragen aan toegankelijkheid en preventie van enkelvoudige voetgangersongevallen. Hierbij kan worden uitgegaan van de Duurzaam Veilig-visie, richtlijnen zoals het ASVV en specifieke richtlijnen voor toegankelijkheid. Het resultaat is een overzicht van maatregelen met een beeld van gezamenlijke baten en eventuele spanningsvelden.
 - Onderzoek naar de toepassing van richtlijnen voor voetgangersveiligheid, desgewenst specifiek voor de omgeving van stations en ov-haltes voor aansluiting op het programma 'Iedereen Onderweg'
 - Zowel voor verkeersveiligheids- als voor toegankelijkheidsbeleid is er veel vastgelegd in richtlijnen zoals het ASVV. De bevindingen van Haug en Schuurman (2019) suggereren dat de toegankelijkheid van infrastructuur voor voetgangers in de praktijk nog veel te wensen overlaat, maar specifieke openbare onderzoeksresultaten op dit terrein zijn schaars. Om het inzicht in de praktijk te vergroten zou de praktijk aan bestaande richtlijnen getoetst kunnen worden. Hiermee kan tevens een eerste stap worden gezet naar praktische hulpmiddelen voor risicogestuurd voetgangersveiligheidsbeleid (zie ook de 'Handleiding looproutes', CROW, 2019). Met het programma 'Iedereen Onderweg' voor de implementatie van het VN-verdrag is er extra aandacht voor de toegankelijkheid van openbaar vervoer, inclusief stations en haltes. In die omgeving gebeuren bovengemiddeld veel voetgangersongevallen.
- Onderzoek naar het vermijden van lopen bij ouderen en mensen met beperkingen in relatie tot de kwaliteit van de openbare ruimte, verkeersveiligheid en drukte.
 - Het grootste kennishiaat betreft de vraag in hoeverre, naast gezondheidsfactoren, verkeersonveiligheid en ontoegankelijkheid van de openbare ruimte de oorzaak vormen voor het vermijden van lopen. Interessant als basis zijn de uitkomsten van een onderzoek dat Vilans in 2019 in opdracht van IenW binnen Beter Oud uitvoert. Het onderzoek richt zich op de vraag hoe ouderen op een veilige manier mobiel kunnen blijven, waarbij ook naar verkeersveiligheid en toegankelijkheid wordt gekeken (Beter Oud, 2019b). In nieuw onderzoek zal zowel naar persoonsfactoren als naar inrichting van de openbare ruimte gekeken moeten worden. Het onderzoek zou gericht kunnen worden op ouderen die nog zelfstandig kunnen lopen maar daarbij al wel problemen ondervinden; een groep waar vermijding van lopen te verwachten is. Details over looproutes en keuzes om wel of niet te lopen zouden vergeleken kunnen worden met uitkomsten van een schouw van looproutes in hun woonomgeving.

Best-practices

Best-practices zoals het beleid van de gemeente Nijmegen (zie *Paragraaf 5.3*) worden al onder de aandacht gebracht door het Platform Ruimte voor Lopen. Op de middellange termijn zouden uitkomsten van bovengenoemde projecten gebruikt kunnen worden om regionale en lokale overheden verder met kennis te ondersteunen.

Projecten voor de langere termijn

Voor de langere termijn kunnen meer fundamentele vragen voor wetenschappelijk onderzoek geformuleerd worden:

- Onderzoek naar factoren die een rol spelen bij enkelvoudige voetgangersongevallen
 - In hoeverre kunnen enkelvoudige voetgangersongevallen worden voorkomen door te voldoen aan eisen voor toegankelijkheid?

Richtlijnen voor infrastructuur voor voetgangers zijn veelal op 'expert judgement' gebaseerd, met name richtlijnen voor toegankelijkheid (Nemire, Johnson & Vidal, 2016). Met verder onderzoek naar enkelvoudige voetgangersongevallen zou onderzocht kunnen worden in hoeverre de aanname klopt dat een toegankelijke inrichting ook helpt om enkelvoudige voetgangersongevallen te voorkomen. Mogelijk zijn er voor preventie van enkelvoudige voetgangersongevallen andere accenten nodig.
 - In hoeverre kunnen er hotspots voor enkelvoudige voetgangersongevallen worden onderscheiden en zou de omgeving vergevingsgezinder ingericht kunnen worden?

Bij speeltuinen is het gebruikelijk om kinderen te beschermen door valbrekende tegels toe te passen. De vraag is in hoeverre deze ook geschikt zouden zijn op plekken waar veel enkelvoudige voetgangersongevallen met ouderen gebeuren om hen te beschermen tegen het risico van onder meer heupfracturen.
- In hoeverre zou het gebruik van beschermingsmiddelen zoals een val-airbag voor buitenshuis lopen gestimuleerd kunnen worden?

Gezien de positieve effecten die voor heupbeschermers zijn gevonden is te verwachten dat een val-airbag kan helpen om heupfracturen te voorkomen. Het blijkt echter moeilijk om ouderen te stimuleren om deze middelen te gebruiken (Santesso, Carrasco-Labra & Brignardello-Petersen, 2014). Factoren die hierbij een rol spelen zijn risicoperceptie en aandacht voor valproblematiek in de media.

Literatuur

- AAA (2019).** Automatic Emergency Braking with Pedestrian Detection. American Automobile Association, Heathrow, Florida.
- Akosile, C.O., Anukam, G.O., Johnson, O.E., Fabunmi, A.A., et al. (2014).** Fear of falling and quality of life of apparently-healthy elderly individuals from a Nigerian population. In: Journal of Cross-Cultural Gerontology, vol. 29, nr. 2, p. 201-209.
- Arfken, C.L., Lach, H.W., Birge, S.J. & Miller, J.P. (1994).** The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. In: American Journal of Public Health, vol. 84, nr. 4, p. 565-570.
- Avineri, E., Shinar, D. & Susilo, Y.O. (2012).** Pedestrians' behaviour in cross walks: the effects of fear of falling and age. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 44, nr. 1, p. 30-34.
- Baker, P.C. (2019).** Collision course: why are cars killing more and more pedestrians? In: The Guardian, nr. 3 October 2019.
- Bakker, P. & Hal, J. van (2007).** Understanding Travel Behaviour of People with a travel-impeding handicap - Each trip counts. Paper gepresenteerd op 11th International Conference on Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons, 18th to 21st June, Montreal.
- Bärwolff, M. (2019).** Risk assessment of pedestrian and cyclist falls in snowy and icy conditions. Paper gepresenteerd op 32nd ICTCT Conference in Warsaw, 24-25 October 2019, Warsaw.
- Berg, K.O., Wood-Dauphinee, S.L., Williams, J.I. & Maki, B. (1991).** Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. In: Canadian Journal of Public Health, vol. 83, p. S7-11.
- Berger, W.G. (1975).** Urban Pedestrian Accident Countermeasures; Experimental Evaluation: Volume 1-Behavioral Studies. US Dept of Transportation, Washington, DC.
- Bergland, A., Jarnlo, G.-B. & Laake, K. (2003).** Predictors of falls in the elderly by location. In: Aging Clinical and Experimental Research, vol. 15, nr. 1, p. 43-50.
- Beter Oud (2019a).** 9 tips voor valpreventie ouderen. Beter Oud, Utrecht. Geraadpleegd 5 november op <https://www.beteroud.nl/preventie/9-tips-valpreventie-ouderen>.
- Beter Oud (2019b).** Veilige mobiliteit. Beter Oud, Utrecht. Geraadpleegd 11 november op <https://www.beteroud.nl/mobiliteit>.
- Black, A. & Wood, J. (2005).** Vision and falls. In: Clinical and Experimental Optometry, vol. 88, nr. 4, p. 212-222.
- Boorn, C. van den (2007).** Boomhut of chatroom? Een onderzoek naar de natuurinteresse van Nederlandse kinderen in 2006 en 20 jaar eerder. VU, Amsterdam.

Brinker, B. den, Daams, B., Methorst, R., Smeets, J., et al. (2013). Voetgangerslichten moeten oversteken (Pedestrian signal lights have to cross). In: Verkeerskunde, vol. 3.

Caperchione, C.M., Kolt, G.S., Tennent, R. & Mummery, W.K. (2011). Physical activity behaviours of Culturally and Linguistically Diverse (CALD) women living in Australia: a qualitative study of socio-cultural influences. In: BMC Public Health, vol. 11, nr. 1, p. 26.

CBS (2019). Statline. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. Geraadpleegd 15 October op <https://opendata.cbs.nl/>.

CELTH/CBS/NBTC/NRIT (2017). Trendrapport toerisme, recreatie en vrije tijd 2017. Centre of Expertise Leisure, Tourism & Hospitality, Centraal Bureau voor de Statistiek, NBTC Holland Marketing en NRIT Media.

Cervero, R. & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. In: Transportation Research Part D, vol. 2, nr. 3, p. 199-219.

Christian, H.E., Westgarth, C., Bauman, A., Richards, E.A., et al. (2013). Dog ownership and physical activity: a review of the evidence. In: Journal of Physical Activity and Health, vol. 10, nr. 5, p. 750-759.

Clifton, K.J. & Livi, A.D. (2005). Gender differences in walking behavior, attitudes about walking, and perceptions of the environment in three Maryland communities. In: Research on women's issues in transportation, vol. 2, p. 79-88.

Coffin, A. & Morrall, J. (1995). Walking speeds of elderly pedestrians at crosswalks. In: Transportation Research Record, vol. 1487, p. 63-67.

CROW (2012). ASVV 2012 - Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom. CROW, Ede.

CROW (2014a). Lopen loont; de voetganger in beleid, ontwerp en beheer. CROW, Ede.

CROW (2014b). Richtlijn toegankelijkheid. CROW, Ede.

CROW (2019). Handleiding looproutes. CROW, Ede.

Cummings, S.R. & Melton, L.J. (2002). Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. In: The Lancet, vol. 359, nr. 9319, p. 1761-1767.

Davidse, R.J., Louwerse, W.J.R. & Duijvenvoorde, K. van (2019). Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2017; Analyse van ongevals- en letselfactoren en daaruit volgende aanknopingspunten voor maatregelen. SWOV, Den Haag.

Drenth, J. & Wijk, M. (2004). Handboek voor Toegankelijkheid. Reed Business Information, Doetinchem.

Duckham, R.L., Procter-Gray, E., Hannan, M.T., Leveille, S.G., et al. (2013). Sex differences in circumstances and consequences of outdoor and indoor falls in older adults in the MOBILIZE Boston cohort study. In: BMC Geriatrics, vol. 13, nr. 1, p. 133.

Dumbaugh, E. & Li, W. (2010). Designing for the safety of pedestrians, cyclists, and motorists in urban environments. In: Journal of the American Planning Association, vol. 77, nr. 1, p. 69-88.

Duperrex, O., Bunn, F. & Roberts, I. (2002). Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. In: British Medical Journal, vol. 324, nr. 7346, p. 1129.

Elvik, R. & Bjørnskau, T. (2019). Risk of pedestrian falls in Oslo, Norway: relation to age, gender and walking surface condition. In: Journal of Transport and Health, vol. 12, p. 359-370.

EPSRC (2019). I'DGO TOO (Inclusive Design for Getting Outdoors 2); EP/D079861/1. Engineering and Physical Sciences Research Council, Swindon. op <https://gow.epsrc.ukri.org/NGBOVViewGrant.aspx?GrantRef=EP/D079861/1>.

Ettinger, W.H. (1996). Physical activity and older people: a walk a day keeps the doctor away. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 44, nr. 2, p. 207-208.

EU (2019). Regulation on type-approval requirements; PE-CONS 82/19. European Union, Brussels.

EuroNCAP (2019). Vulnerable Road User (VRU) Protection. Geraadpleegd 6 november op <https://www.euroncap.com/en/vehicle-safety/the-ratings-explained/vulnerable-road-user-vru-protection/>.

Ewing, R. & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. In: Journal of the American Planning Association, vol. 76, nr. 3, p. 265-294.

Fairclough, S.J., Boddy, L.M., Ridgers, N.D. & Stratton, G. (2012). Weight status associations with physical activity intensity and physical self-perceptions in 10-to 11-year-old children. In: Pediatric Exercise Science, vol. 24, nr. 1, p. 100-112.

Fietscommunity (2017). Van wie is de stad? Platform 31, Den Haag.

Gemeente Nijmegen (2016). Handboek Nijmegen Toegankelijk. Gemeente Nijmegen, Nijmegen.

Gemeente Nijmegen (2019). Ambitiedocument mobiliteit 2019-2030. Gemeente Nijmegen, Nijmegen.

Gillespie, L.D., Robertson, M.C., Gillespie, W.J., Sherrington, C., et al. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. In: Cochrane Database Systematic Review, vol. 9, nr. CD007146.

Guth, D., Ashmead, D., Long, R., Wall, R., et al. (2005). Blind and sighted pedestrians' judgments of gaps in traffic at roundabouts. In: Human Factors, vol. 47, nr. 2, p. 314-331.

Gyllencreutz, L., Björnstig, J., Rolfsman, E. & Saveman, B.I. (2014). Outdoor pedestrian fall-related injuries among Swedish senior citizens—injuries and preventive strategies. In: Scandinavian Journal of Caring Sciences.

Haas, M. de & Hamersma, M. (2019). Loopfeiten. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KIM, Den Haag.

Handy, S., Cao, X. & Mokhtarian, P.L. (2006). Self-selection in the relationship between the built environment and walking: Empirical evidence from Northern California. In: Journal of the American Planning Association, vol. 72, nr. 1, p. 55-74.

Haran, M.J., Cameron, I.D., Ivers, R.Q., Simpson, J.M., et al. (2010). Effect on falls of providing single lens distance vision glasses to multifocal glasses wearers: VISIBLE randomised controlled trial. In: British Medical Journal, vol. 340, p. c2265.

HAS Hogeschool & Universiteit Utrecht (2015). Feiten & Cijfers Gezelschapsdierensector 2015. HAS Hogeschool, Den Bosch.

Haug, J.J.M. & Schuurman, F. (2019). Voetpaden voor iedereen. Bouw Advies Toegankelijkheid, Utrecht.

HELITE (2019). HIP'SAFE. HELITE, Dijon. Geraadpleegd 5 november op <https://senior.helite.com/en/>.

Hertog, P. den, Draisma, C., Kemler, E., Klein Wolt, K., et al. (2013). Ongevallen bij ouderen tijdens verplaatsingen buitenshuis (Accidents with seniors during outdoors trips). VeiligheidNL, Amsterdam.

Horton, J., Christensen, P., Kraftl, P. & Hadfield-Hill, S. (2014). 'Walking... just walking': how children and young people's everyday pedestrian practices matter. In: Social and Cultural Geography, vol. 15, nr. 1, p. 94-115.

Hövding (2019). Hövding airbag for urban cyclists. Geraadpleegd 28 October op <https://hovding.com/>.

Hurley, B.F. (1995). Age, gender, and muscular strength. In: Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences, vol. 50, p. 41-44.

I'DGO (2012). Inclusive Design for Getting Outdoors. OPENspace Research Centre, Edinburgh. Geraadpleegd 13 november op <http://www.idgo.ac.uk/>.

lenW (2018). Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030; Veilig van deur tot deur. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

lenW (2019). Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

Janssen, B., Schepers, P., Farah, H. & Hagenzieker, M. (2018). Behaviour of cyclists and pedestrians near right angled, sloped and levelled kerb types: Do risks associated to height differences of kerbs weigh up against other factors? In: European Journal of Transport and Infrastructure Research, vol. 18, nr. 4.

Jorritsma, P., Baveling, J. & Waard, J. van der (2014). Waarom jongeren de auto minder gebruiken; Een analyse van de veranderde (auto)mobiliteit van Nederlandse jongvolwassenen van 18-30 jaar. In: Tijdschrift Vervoerswetenschap, vol. 50, nr. 3, p. 118-137.

Jorritsma, P. & Harms, L. (2006). De mobiliteit van allochtone bevolkingsgroepen in stedelijke gebieden. Paper gepresenteerd op Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 23 en 24 november 2016, Amsterdam.

Kahman, L.R.M., Schmidt, J.A.L. & Tang, S. (2001). Assistentiebehoefte in het Openbaar Vervoer. P5 Adviseurs, Amsterdam.

Kampert, A., Nijenhuis, J., Verhoeven, M. & Dahlmans, D. (2018). Risico op vervoersarmoede; Een eerste aanzet tot een indicator. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.

Kannus, P., Sievänen, H., Palvanen, M., Järvinen, T., et al. (2005). Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. In: The Lancet, vol. 366, nr. 9500, p. 1885-1893.

Keigan, M. & Tunbridge, R. (2003). The incidence of alcohol in fatally injured adult pedestrians. Transport Research Laboratory, London.

Keijer, M. & Rietveld, P. (2000). How do people get to the railway station? The Dutch experience. In: Transportation Planning and Technology, vol. 23, nr. 3, p. 215-235.

Kelly, P., Kahlmeier, S., Götschi, T., Orsini, N., et al. (2014). Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. In: International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, vol. 11, nr. 1, p. 132.

Kelsey, J.L., Berry, S.D., Procter-Gray, E., Quach, L., et al. (2010). Indoor and outdoor falls in older adults are different: the maintenance of balance, independent living, intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 58, nr. 11, p. 2135-2141.

Kelsey, J.L., Procter-Gray, E., Hannan, M.T. & Li, W. (2012). Heterogeneity of falls among older adults: implications for public health prevention. In: American Journal of Public Health, vol. 102, nr. 11, p. 2149-2156.

Kennisnetwerk SPV (2019). Risicogestuurd Beleid. Kennisnetwerk Strategisch Plan Verkeersveiligheid, Utrecht. Geraadpleegd 12 november op <https://www.kennisnetwerkspv.nl/Risicogestuurd-beleid>.

Kerr, J., Marshall, S., Godbole, S., Neukam, S., et al. (2012). The relationship between outdoor activity and health in older adults using GPS. In: International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 9, nr. 12, p. 4615-4625.

KiM (2018). Mobiliteitsbeeld 2017. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag.

Koepsell, T., McCloskey, L., Wolf, M., Moudon, A.V., et al. (2002). Crosswalk markings and the risk of pedestrian-motor vehicle collisions in older pedestrians. In: Journal of the American Medical Association, vol. 288, p. 2136-2143.

Kopnina, H. & Williams, M. (2012). Car attitudes in children from different socio-economic backgrounds in the Netherlands. In: Transport Policy, vol. 24, p. 118-125.

Krul, I. & Nijman, S. (2017). Voetgangers op de SEH-afdeling; Oorzaken en risicogroepen. VeiligheidNL, Amsterdam.

Kuiper, J., Panneman, M. & Adriaensens, L. (2013). Whitepaper; Wat werkt in valpreventie? VeiligheidNL, Amsterdam.

Lachman, M.E., Howland, J., Tennstedt, S., Jette, A., et al. (1998). Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). In: Journal of Gerontology, vol. 53, nr. 1, p. 43-50.

Lai, P.-C., Wong, W.-C., Low, C.-T., Wong, M., et al. (2011). A small-area study of environmental risk assessment of outdoor falls. In: Journal of Medical Systems, vol. 35, nr. 6, p. 1543-1552.

Lai, P.C., Low, C.T., Wong, M., Wong, W.C., et al. (2009). Spatial analysis of falls in an urban community of Hong Kong. In: International Journal of Health Geographics, vol. 8, p. 1-14.

Lam, L.T. (2001). Parental risk perceptions of childhood pedestrian road safety. In: Journal of Safety Research, vol. 32, nr. 4, p. 465-478.

Li, F., Fisher, K.J., Harmer, P., McAuley, E., et al. (2003). Fear of falling in elderly persons: association with falls, functional ability, and quality of life. In: The Journals of Gerontology Series B, vol. 58, nr. 5, p. 283-290.

Li, W., Keegan, T.H., Sternfeld, B., Sidney, S., et al. (2006). Outdoor falls among middle-aged and older adults: a neglected public health problem. In: American Journal of Public Health, vol. 96, nr. 7, p. 1192-1200.

Li, W., Procter-Gray, E., Lipsitz, L.A., Leveille, S.G., et al. (2014). Utilitarian walking, neighborhood environment, and risk of outdoor falls among older adults. In: American Journal of Public Health, vol. 104, nr. 9, p. e30-e37.

Lord, S.R., Dayhew, J. & Howland, A. (2002). Multifocal glasses impair edge-contrast sensitivity and depth perception and increase the risk of falls in older people. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 50, nr. 11, p. 1760-1766.

Louwerse, K. (2015). Maak werk van valpreventie: Voorkom veel leed bij ouderen. CROW/KPVV en VeiligheidNL, Ede.

Lu, Y., Xiao, Y. & Ye, Y. (2017). Urban density, diversity and design: Is more always better for walking? A study from Hong Kong. In: Preventive Medicine, vol. 103, p. S99-S103.

Lumsdon, L. & Mitchell, J. (1999). Walking, transport and health: do we have the right prescription? In: Health Promotion International, vol. 14, nr. 3, p. 271-280.

Luukinen, H., Herala, M., Koski, K., Honkanen, R., et al. (2000). Fracture risk associated with a fall according to type of fall among the elderly. In: Osteoporosis International, vol. 11, nr. 7, p. 631-634.

Maas, S.P.J. (2011). Fietsveiligheid en Fietsgedrag. Rijkswaterstaat, Delft.

Mabelis, A.A. (2012). Vrije tijdsbesteding van kinderen. WUR, Amerongen.

Maliepaard, M. & Gijsberts, M. (2012). Moslim in Nederland 2012. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

Manlises, C.O., Martinez, J.M., Belenzo, J.L., Perez, C.K., et al. (2015). Real-time integrated CCTV using face and pedestrian detection image processing algorithm for automatic traffic light transitions. In: 2015 International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM). 9-12 December 2015, Cebu, Philippines, IEEE, p. 1-4.

Marshall, W.E. & Garrick, N.W. (2011). Does street network design affect traffic safety? In: Accident Analysis and Prevention, vol. 43, nr. 3, p. 769-781.

Martens, K., Holder, M. ten & Thijssen, J. (2011). Vervoersarmoede bestaat; Mindervaliden en miderdeelden ervaren belemmeringen in mobiliteit. In: Verkeerskunde, vol. 2, p. 34-38.

MENSenSTRAAT (2019). Woonerven, Delft. Geraadpleegd 26 October op <http://www.mensenstraat.nl/inspiratie/woonerven/>.

Menz, H.B., Morris, M.E. & Lord, S.R. (2005). Footwear characteristics and risk of indoor and outdoor falls in older people. In: Gerontology, vol. 52, nr. 3, p. 174-180.

Merom, D., Tudor-Locke, C., Bauman, A. & Rissel, C. (2006). Active commuting to school among NSW primary school children: implications for public health. In: Health and Place, vol. 12, nr. 4, p. 678-687.

Methorst, R. (2019). Walking and sojourning as source of wealth and well-being – what controls can policy actors turn to make it happen? An overview of insights needed for developing a generative systems approach to walkability (Concept Thesis). Delft University of Technology, Delft.

Methorst, R., Schepers, P., Christie, N., Dijst, M., et al. (2017). 'Pedestrian falls' as necessary addition to the current definition of traffic crashes for improved public health policies. In: Journal of Transport and Health, vol. In press: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2017.02.005>.

Morency, P., Voyer, C., Burrows, S. & Goudreau, S. (2012). Outdoor falls in an urban context: Winter weather impacts and geographical variations. In: Canadian Journal of Public Health, vol. 103, nr. 3, p. 218-222.

Morren, S. (2014). Veilig Verkeer Nederland slaat alarm: aantal klaar-overs gehalveerd: <https://www.verkeerinbeeld.nl/nieuws/261114/veilig-verkeer-nederland-slaat-alarm-aantal-verkeersbrigadiers-gehalveerd>. In: Verkeers in Beeld, vol. 24 november 2014.

MuConsult (2007). Omvang doelgroepenvervoer: mogelijkheden voor bundeling van vervoer en de kansen voor OV. MuConsult, Amersfoort.

Nasar, J.L. & Troyer, D. (2013). Pedestrian injuries due to mobile phone use in public places. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 57, p. 91-95.

Naumann, R.B., Dellinger, A.M., Haileyesus, T. & Ryan, G.W. (2011). Older adult pedestrian injuries in the United States: causes and contributing circumstances. In: International Journal of Injury Control and Safety Promotion, vol. 18, nr. 1, p. 65-73.

Neider, M.B., McCarley, J.S., Crowell, J.A., Kaczmariski, H., et al. (2010). Pedestrians, vehicles, and cell phones. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 2010, nr. 2, p. 589-594.

Nemire, K., Johnson, D.A. & Vidal, K. (2016). The science behind codes and standards for safe walkways: changes in level, stairways, stair handrails and slip resistance. In: Applied Ergonomics, vol. 52, p. 309-316.

NEN (2012). NEN-ISO 21542:2012; Bouwconstructies - Toegankelijkheid en bruikbaarheid van de gebouwde omgeving. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Newton, R., Ormerod, M., Burton, E., Mitchell, L., et al. (2010). Increasing independence for older people through good street design. In: Journal of Integrated Care, vol. 18, nr. 3, p. 24-29.

Norman, L.G. (1962). Road Traffic Accidents: Epidemiology, Control, and Prevention. World Health Organization, Switzerland, Geneva.

NVKG (2004). Richtlijn Preventie van valincidenten bij ouderen. Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie, Utrecht.

Nyman, S.R., Ballinger, C., Phillips, J.E. & Newton, R. (2013). Characteristics of outdoor falls among older people: a qualitative study. In: BMC Geriatrics, vol. 13, nr. 1, p. 125.

Pajala, S., Era, P., Koskenvuo, M., Kaprio, J., et al. (2008). Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63–76 years. In: The Journals of Gerontology Series A, vol. 63, nr. 2, p. 171-178.

Peel, N.M. (2011). Epidemiology of falls in older age. In: Canadian Journal on Aging, vol. 30, nr. 1, p. 7-19.

Pijnappels, M., Reeves, N.D., Maganaris, C.N. & Dieen, J.H. van (2008). Tripping without falling; lower limb strength, a limitation for balance recovery and a target for training in the elderly. In: Journal of Electromyography and Kinesiology, vol. 18, nr. 2, p. 188-196.

Platform Ruimte voor Lopen (2019). Over Ruimte voor Lopen. Platform Ruimte voor Lopen, Den Haag. Geraadpleegd 11 november op <https://ruimtevoorlopen.nl/over-ruimte-voor-lopen/>.

- Rantakokko, M., Iwarsson, S., Kauppinen, M., Leinonen, R., et al. (2010).** Quality of life and barriers in the urban outdoor environment in old age. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 58, nr. 11, p. 2154-2159.
- Rantakokko, M., Iwarsson, S., Mänty, M., Leinonen, R., et al. (2011).** Perceived barriers in the outdoor environment and development of walking difficulties in older people. In: Age and Ageing, vol. 41, nr. 1, p. 118-121.
- Rantakokko, M., Mänty, M., Iwarsson, S., Törmäkangas, T., et al. (2009).** Fear of moving outdoors and development of outdoor walking difficulty in older people. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 57, nr. 4, p. 634-640.
- Rantanen, T. (2013).** Promoting mobility in older people. In: Journal of Preventive Medicine and Public Health, vol. 46, nr. Suppl 1, p. S50.
- Retting, R.A., Ferguson, S.A. & McCartt, A.T. (2003).** A review of evidence-based traffic engineering measures designed to reduce pedestrian–motor vehicle crashes. In: American Journal of Public Health, vol. 93, nr. 9, p. 1456-1463.
- Rietveld, P. (2000).** Non-motorised modes in transport systems: a multimodal chain perspective for The Netherlands. In: Transportation Research Part D, vol. 5, nr. 1, p. 31-36.
- Rijkswaterstaat (2001).** Regeling Verkeerslichten. Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Roberts, I., Norton, R., Jackson, R., Dunn, D., et al. (1995).** Effect of Environmental Factors on Risk of Injury of Child Pedestrians by Motor Vehicles: A Case-Control Study. In: British Medical Journal, vol. 310, p. 91-94.
- Rosén, E. & Sander, U. (2009).** Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 41, nr. 3, p. 536-542.
- Saelens, B.E. & Handy, S.L. (2008).** Built environment correlates of walking: a review. In: Medicine and Science in Sports and Exercise, vol. 40, nr. 7 Suppl, p. S550.
- Sanders, R.L. (2015).** Perceived traffic risk for cyclists: The impact of near miss and collision experiences. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 75, p. 26-34.
- Santesso, N., Carrasco-Labra, A. & Brignardello-Petersen, R. (2014).** Hip protectors for preventing hip fractures in older people. In: Cochrane Database of Systematic Reviews, nr. 3.
- Schepers, P., Brinker, B. den, Methorst, R. & Helbich, M. (2017).** Pedestrian falls: A review of the literature and future research directions. In: Journal of safety research, vol. 62, p. 227-234.
- Schepers, P., Lovegrove, G. & Helbich, M. (2019).** Urban form and road safety: Public and active transport enable high levels of road safety. In: Integrating Human Health into Urban and Transport Planning. Springer, p. 383-408.
- Schoene, D., Heller, C., Aung, Y.N., Sieber, C.C., et al. (2019).** A systematic review on the influence of fear of falling on quality of life in older people: is there a role for falls? In: Clinical Interventions in Aging, vol. 14, p. 701-719.
- Schoeppe, S., Duncan, M.J., Badland, H., Oliver, M., et al. (2013).** Associations of children's independent mobility and active travel with physical activity, sedentary behaviour and weight status: a systematic review. In: Journal of Science and Medicine in Sport, vol. 16, nr. 4, p. 312-319.

Schoon, Y., Emmelot-Vonk, M., Rooij, S. de & Velde, N. van der (2007). Handleiding Valkliniek; Een praktische handleiding voor de implementatie van een valkliniek. Landelijk Netwerk Valpreventie.

Schwartz, A., Kelsey, J.L., Sidney, S. & Grisso, J. (1998). Characteristics of falls and risk of hip fracture in elderly men. In: Osteoporosis International, vol. 8, nr. 3, p. 240-246.

SGBO (2012). Benchmark Wmo 2012; Resultaten over het jaar 2011. SGBO/BMC, Den Haag.

Simonsick, E.M., Guralnik, J.M. & Fried, L.P. (1999). Who walks? Factors associated with walking behavior in disabled older women with and without self-reported walking difficulty. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 47, nr. 6, p. 672-680.

Smit, A. & Louwerse, K. (2011). De Jeugdmonitor Zeeland; Ouders Jonge Kinderen (Themarapport 5). Provincie Zeeland, Middelburg.

Startzell, J.K., Owens, D.A., Mulfinger, L.M. & Cavanagh, P.R. (2000). Stair negotiation in older people: a review. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 48, nr. 5, p. 567-580.

Stelling-Kończak, A., Hagenzieker, M., Commandeur, J.J., Agterberg, M.J., et al. (2016). Auditory localisation of conventional and electric cars: Laboratory results and implications for cycling safety. In: Transportation Research Part F, vol. 41, p. 227-242.

Stewart, D. (1988). Pedestrian guard rails and accidents. In: Traffic Engineering Control, vol. 29, p. 450-455.

Stigell, E., Nilsson, A., Malm, S., Börefelt, A., et al. (2018). Förlåtande beläggning på cykelbanor (Vergevingsgezinde coating op fietspaden). Trivector, Lund.

Stoker, P., Garfinkel-Castro, A., Khayesi, M., Odero, W., et al. (2015). Pedestrian safety and the built environment: a review of the risk factors. In: Journal of Planning Literature, vol. 30, nr. 4, p. 377-392.

Stoll, T., Huber, E., Seifert, B., Michel, B., et al. (2000). Maximal isometric muscle strength: normative values and gender-specific relation to age. In: Clinical Rheumatology, vol. 19, nr. 2, p. 105-113.

SWOV (1993). Towards a Sustainable Safe Traffic System in the Netherlands. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.

SWOV (2018). DV3 – Visie Duurzaam Veilig Wegverkeer 2018-2030; Principes voor ontwerp en organisatie van een slachtoffervrij verkeerssysteem. SWOV, Den Haag.

SWOV (2019a). Intelligent transport- en rijkhulpsystemen (ITS en ADAS). SWOV-factsheet, april 2019. SWOV, Den Haag.

SWOV (2019b). Verkeersveiligheidscijfers: verkeersongevallen (Qlik Analytics Platform). Geraadpleegd 16 Oktober op <https://www.swov.nl/feitenencijfers/verkeersveiligheidscijfers-verkeersongevallen>.

SWOV (2019c). Verkeersveiligheidscijfers: verkeersprestaties (Qlik Analytics Platform). Geraadpleegd 16 Oktober op <https://www.swov.nl/feitenencijfers/verkeersveiligheidscijfers-verkeersprestaties>.

SWOV (2019d). Verkeersveiligheidscijfers: werkelijke aantallen, registratiegraad (Qlik Analytics Platform). Geraadpleegd 16 Oktober op <https://www.swov.nl/feitenencijfers/verkeersveiligheidscijfers-werkelijke-aantallen>.

Szagała, P., Jesionkiewicz-Niedzińska, K., Brzeziński, A. & Olszewski, P. (2019). Active signage at pedestrian crossings as a tool for improving safety. Paper gepresenteerd op 32nd ICTCT Conference in Warsaw, 24-25 October 2019, Warsaw.

Tinetti, M.E., Richman, D. & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. In: Journal of Gerontology, vol. 45, nr. 6, p. P239-P243.

Tingvall, C. & Haworth, N. (1999). Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility. In: 6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000. 6-7 September, Melbourne, p. 6-7.

Tournier, I., Dommès, A. & Cavallo, V. (2016). Review of safety and mobility issues among older pedestrians. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 91, p. 24-35.

Twuijver, M. van, Schreuders, M. & Jansen, R. (2006). Vervoerswijzekeuze op ritten tot 7,5 kilometer. Rijkswaterstaat AVV, Rotterdam.

VeiligheidNL (2019). Jaarverslag 2018. VeiligheidNL, Amsterdam.

Viljanen, A., Kaprio, J., Pyykkö, I., Sorri, M., et al. (2009). Hearing acuity as a predictor of walking difficulties in older women. In: Journal of the American Geriatrics Society, vol. 57, nr. 12, p. 2282-2286.

Vos, J. de, Mokhtarian, P.L., Schwanen, T., Acker, V. van, et al. (2016). Travel mode choice and travel satisfaction: bridging the gap between decision utility and experienced utility. In: Transportation, vol. 43, nr. 5, p. 771-796.

Vries, S. de (2009). Beweegvriendelijke wijk voor kinderen. Proefschrift TNO, Leiden.

VWS (2009). Preventiebeleid voor de volksgezondheid; KST126907. Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport, Den Haag.

VWS (2019a). Iedereen onderweg; Vernieuwingsagenda doelgroepenvervoer en openbaar vervoer. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

VWS (2019b). Programma Onbeperkt meedoen! Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Den Haag.

Wandelnet/Fietsplatform (2018). Recreatief wandelen en fietsen; Feiten en cijfers. Stichting Wandelnet, Stichting Landelijk Fietsplatform, Amersfoort.

Wee, B. van (2009). Verkeer en transport. Coutinho, Bussum.

Wee, B. van, Hagenzieker, M. & Wijnen, W. (2014). Which indicators to include in the ex ante evaluations of the safety effects of policy options? Gaps in evaluations and a discussion based on an ethical perspective. In: Transport Policy, vol. 31, p. 19-26.

Weijermars, W.A.M., Goede, M. de, Goldenbeld, C., Decae, R.J., et al. (2019). Monitor Verkeersveiligheid 2019 – Achtergrondinformatie en onderzoeksverantwoording; R-2019-22A. SWOV, Den Haag.

Wijlhuizen, G.J., Chorus, A.M. & Hopman-Rock, M. (2010). The FARE: a new way to express Falls Risk among older persons including physical activity as a measure of exposure. In: Preventive Medicine, vol. 50, nr. 3, p. 143-147.

Wijlhuizen, G.J., Jong, R. de & Hopman-Rock, M. (2007). Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. In: Preventive Medicine, vol. 44, nr. 3, p. 260-264.

WOLK (2019). Heupairbag. WOLK, Den Haag. Geraadpleegd 5 november op <https://senior.helite.com/en/>.

Xiang, H., Zhu, M., Sinclair, S.A., Stallones, L., et al. (2006). Risk of Vehicle–Pedestrian and Vehicle-Bicyclist Collisions among Children with Disabilities. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 38, nr. 6, p. 1064-1070.

Yeung, F., Chou, K. & Wong, E. (2006). Characteristics associated with fear of falling in Hong Kong Chinese elderly residing in care and attention homes. In: Clinical Gerontologist, vol. 29, nr. 3, p. 83–98.

Zegeer, C.V., Stewart, J.R., Huang, H. & Lagerwey, P. (2001). Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations. In: Transportation Research Record, vol. 1723, p. 56-68.

Zijlstra, T. & Bakker, P. (2016). Cijfers en prognoses voor het doelgroepenvervoer in Nederland. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag.

Bijlage A Regels ten aanzien van voetgangers in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV 1990)

Deze bijlage beschrijft de belangrijkste regels ten aanzien van voetgangers in het RVV. In art. 1 zijn 'bestuurders' gedefinieerd als alle weggebruikers behalve voetgangers. 'Weggebruikers' zijn gedefinieerd als voetgangers, fietsers, bromfietsers, bestuurders van een gehandicaptenvoertuig, van een motorvoertuig, etc.

Artikel 4

1. Voetgangers gebruiken het trottoir of het voetpad.
2. Zij gebruiken het fietspad of het fiets/bromfietspad indien trottoir en voetpad ontbreken.
3. Zij gebruiken de berm of de uiterste zijde van de rijbaan, indien ook een fietspad of een fiets/bromfietspad ontbreekt.

Artikel 9

Voetgangers mogen de rijbaan gebruiken, indien zij een kolonne, een optocht of een uitvaartstoet vormen.

Artikel 12

Het is verboden een voertuig vlak voor of op een voetgangersoversteekplaats in te halen.

Artikel 44

Voetgangers mogen wegen gelegen binnen een erf over de volle breedte gebruiken.

Artikel 49

1. Bestuurders moeten blinden, voorzien van een witte stok met één of meer rode ringen, en overigens alle personen die zich moeilijk voortbewegen, voor laten gaan.
2. Bestuurders moeten voetgangers en bestuurders van een gehandicaptenvoertuig, die op een voetgangersoversteekplaats oversteken of kennelijk op het punt staan zulks te doen, voor laten gaan.

3. Het tweede lid geldt niet voor bestuurders van een motorvoertuig dat behoort tot een militaire kolonne of een uitvaartstoet van motorvoertuigen.
4. Het tweede lid geldt evenmin, indien voor de voetgangers en de bestuurders van een gehandicaptenvoertuig een rood voetgangerslicht of een geel knipperlicht als bedoeld in artikel 74, tweede lid, van toepassing is.

Artikel 74

1. Bij voetgangerslichten betekent:
 - a) groen licht: voetgangers mogen oversteken;
 - b) groen knipperend licht: voetgangers mogen oversteken; het rode licht verschijnt spoedig;
 - c) rood licht: voetgangers mogen niet meer beginnen over te steken; reeds overstekende voetgangers moeten zo snel mogelijk doorlopen.
2. Indien het rode licht is vervangen door een geel knipperlicht als bedoeld in artikel 75, mogen voetgangers oversteken, mits zij het overige verkeer ter plaatse voor laten gaan.

Artikel 75

Geel knipperlicht betekent: gevaarlijk punt; voorzichtigheid geboden.

Verkeersborden in het RVV

In onderstaande tabel zijn RVV-borden met betrekking tot voetgangers weergegeven. Deze vallen onder de volgende categorieën:

- A: Snelheid
- C: Geslotenverklaring
- G: Verkeersregels
- J: Waarschuwborden
- L: Informatieborden

A01-15 Snelheidslimiet bij woonerf (stapvoets)



C16 Gesloten voor voetgangers



G5 Erf



G6 Eind erf



G7 Voetpad



G8 Einde voetpad



J21 Kinderen



J22

Voetgangersoversteekplaats



J23 Voetgangers



L2 Voetgangersoversteekplaats



Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](#) / [@swov](#)

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)