

## **Nationaal verkeerskundecongres 2018**

### **Veilige verplaatsingen voor ouderen**

Dr. Ir. A. (Atze) Dijkstra  
(werkzaam bij SWOV)

#### **Samenvatting**

Dee bijdrage gaat in op een onderzoek dat was bedoeld om na te gaan welke kenmerken van het verkeerssysteem de onveiligheid van ouderen in het verkeer kunnen beïnvloeden. Ook de mate waarin de kenmerken ingrijpen op de onveiligheid van ouderen is voor zover mogelijk onderzocht. Dit onderzoek is toegespitst op kenmerken van oudere fietsers en oudere automobilisten. In het bijzonder is gekeken naar de kenmerken van ritten en routes van oudere fietsers.

De kennis over fietsroutes in het algemeen en over de fietsroutes van oudere fietsers is beperkt. Fietsers ouder dan 75 jaar zijn nauwelijks in verplaatsings- en routeonderzoek vertegenwoordigd. Meestal bestaat de groep ouderen uit personen ouder dan 55 jaar.

In het onderzoek zijn fietsroutes van een groot aantal fietsverplaatsingen in de provincie Noord-Brabant geanalyseerd. Hieruit blijkt dat oudere fietsers meer ritten maken dan jongere fietsers. Oudere fietsers hebben een voorkeur voor wegvakken met weinig autoverkeer, voor wegvakken met een wegdek van asfalt en voor wegvakken buiten de bebouwde kom.

De veiligheid van oudere fietsers kon met de beschikbare gegevens niet in termen van ongevalsrisico worden uitgedrukt. Het uitgevoerde routeonderzoek wijst niet op grote veiligheidsproblemen voor oudere fietsers wat betreft hun routekeuze.

#### **Trefwoorden**

Verkeersveiligheid, ouderen, verplaatsingen, routes, fiets

## Probleemstelling en opzet

Deze bijdrage is gebaseerd op resultaten uit het project 'Veilige infrastructuur voor ouderen'. Dit project heeft de volgende probleemstelling:

De komende tien jaar bereiken we in Nederland het moment dat er meer dan een miljoen 85-plussers zijn en meer dan vier miljoen 65-plussers. Het aandeel ouderen onder verkeersdoden en -gewonden neemt toe. Bijna driekwart (71%) van de 'fietsdoden' en bijna de helft (47%) van de geregistreerde ernstig verkeersgewonden onder fietsers is 60 jaar of ouder (Weijermars et al., 2017). Dit komt door de lichamelijke kwetsbaarheid van ouderen, maar ook door het afnemen van bepaalde functies en vaardigheden die voor een adequate verkeersdeelname relevant zijn. Het is mogelijk dat de vergrijzing invloed zal hebben op de aard (minder woon-werkverkeer, andere bestemmingen) en omvang (minder verplaatsingen) van het verkeer. De doorstroming van het verkeer kan daardoor veranderen (minder files in de spits, ander gebruik van het wegennet). Ook daardoor kunnen veranderingen in veiligheid optreden. Daarnaast krijgen ouderen te maken met een verkeerssysteem dat bij lange na nog niet is vormgegeven zoals beoogd in het verkeersbeleid, en in de uitwerkingen daarvan (ontwerpvoorschriften). Dit is niet goed voor de veiligheid van weggebruikers in het algemeen en zeker niet voor oudere weggebruikers, die gebaat zijn bij een verkeerssysteem dat optimaal rekening houdt met hun veranderende verplaatsingskenmerken en met diverse fysieke en cognitieve beperkingen die met het vorderen van de leeftijd gaan optreden.

In het project zijn drie deelprojecten uitgevoerd:

- Effecten van vergrijzing op verkeersgedrag en mobiliteit. Over dit deelproject is gerapporteerd door Goldenbeld (2015).
- Toepassing van de CROW-ontwerpsuggesties voor een seniorproof wegontwerp. Over dit deelproject is gerapporteerd door Bax et al. (2017).
- Veilige routekeuze van ouderen. Dit deelproject is kort beschreven in deze bijdrage en uitgebreider beschreven in Dijkstra (2017).

Gewoonlijk zijn (eisen aan) kenmerken van de weginfrastructuur geordend naar de bouwstenen van het verkeerssysteem: netwerk, routes, wegvakken/kruispunten. Voor wegvakken/kruispunten zijn in eerdere SWOV-projecten al specifieke eisen voor ouderen geformuleerd (Bax et al., 2014 en 2017). Op netwerkniveau zijn meestal eisen aan de orde die tamelijk algemeen zijn (niet eenvoudig te richten op ouderen) en die vooral bij nieuw aan te leggen netwerken realiseerbaar zijn. Op routeniveau zijn de eisen concreter en ook realiseerbaar in bestaande situaties. Het project spitst zich dus toe op kenmerken van routes die de veiligheid van oudere verkeersdeelnemers bevorderen. Deze kenmerken vormen een uitbreiding van de eerder geformuleerde algemene eisen aan en kenmerken van routes die gebaseerd zijn op de principes van Duurzaam Veilig (SWOV, 2017)

De link tussen routekenmerken en de veiligheid van routes is in eerdere projecten gelegd door veiligheidsindicatoren. Deze veiligheidsindicatoren geven aan of de route in voldoende mate over veilige wegen loopt, men niet te vaak linksaf slaat en men niet te veel kruispunten passeert (Dijkstra, 2010 en 2011).

Hiervoor is vermeld dat de onveiligheid van oudere verkeersdeelnemers met name geldt voor oudere fietsers. Het onderzoek is daarom vooral gefocust op fietsroutes van ouderen.

### *Doel van dit onderzoek*

Dit onderzoek is bedoeld om na te gaan welke kenmerken van het verkeerssysteem in welke mate bijdragen aan de onveiligheid van ouderen in het verkeer. Hierbij zijn met name ritten en routes van oudere fietsers onderzocht en, in mindere mate, ritten van oudere automobilisten.

## Theoretische achtergrond

De *literatuur* over routevoorkeuren van ouderen is niet erg uitgebreid. De zoektocht naar literatuur is gestart bij eigen SWOV-onderzoek (Goldenbeld et al., 2006). Voor de routevoorkeuren naar fietsers is uitgegaan van het onderzoek dat geruime tijd geleden is uitgevoerd bij het tot stand komen van het fietsroutenetwerk Delft (RWS, 1987). Recent zijn twee studies uitgevoerd in Enschede en Eindhoven; deze studies waren gevonden via het vaktijdschrift *Verkeerskunde*. Tevens zijn enkele relevante papers bestudeerd waaraan in deze twee studies wordt gerefereerd.

Goldenbeld et al (2006) stellen vast dat de belangrijkste routevoorkeuren van automobilisten de snelste en kortste route zijn. Verder is bekendheid met een route een (derde) voorkeur. Veiligheid speelt als voorkeur geen duidelijke rol.

Geslacht, leeftijd en frequentie van rijden hebben invloed op de flexibiliteit in de routekeuze volgens Goudappel Coffeng (1998). Dat leeftijd hierop invloed heeft kunnen Goldenbeld et al. (2006) niet bevestigen.

Gommers & Bovy (1987) vonden dat de omrijfactor van fietsers ten opzichte van de kortste route gemiddeld 1,08 voor reistijd en 1,09 voor reisafstand bedraagt. Het aandeel routes dat dezelfde reistijd heeft als de kortste route, bedraagt 20%, voor de reisafstand is dit 9%. Tijd is blijkbaar belangrijker dan afstand.

Binnen een herkomst-bestemmingspaar overlappen alternatieve routes elkaar in veel gevallen, gemiddeld 56%. Het overlappingspercentage bij woon- en buurtstraten ligt lager dan bij wijk- en stadsstraten.

Bovy & Den Adel (1985) hebben met stated-preferenceonderzoek vastgesteld dat fietsers ouder dan 40 jaar minder voorkeur voor een korte reistijd hebben dan jongere fietsers. Ook vonden zij dat oudere fietsers een hogere waardering voor de kwalitatieve aspecten van een route hebben dan jongere fietsers.

Joolink (2016) rapporteert dat fietsers tot 30 jaar reistijd, afstand en vertraging het belangrijkste vinden, dat fietsers tussen 30 en 50 jaar de voorkeur geven aan reistijd, comfort, snelheid auto, intensiteit auto en fietspad en ten slotte dat fietsers boven 50 jaar fietspad, reistijd, snelheid auto, intensiteit auto, vertraging en comfort prefereren.

Verder heeft Joolink als uitkomst dat fietsers met een elektrische fiets de aanwezigheid van een fietspad en de intensiteit van auto's het belangrijkste vinden, gevolgd door de factoren reistijd en snelheid auto. Fietsers met een 'normale' fiets prefereren reistijd, snelheid auto en vertraging.

Fietsers op een elektrische fiets en op een normale fiets geven een andere score<sup>1</sup> op de factoren fietspad (respectievelijk 3,68 en 2,19) en intensiteit auto (respectievelijk 3,20 en 2,02)

Van Overdijk (2016) laat zien dat fietsers een voorkeur hebben voor routes met een fietsvoorziening, goede kwaliteit wegdek, geen helling, korte reistijd en kruispunten waar de fietser voorrang moet verlenen.

Van Overdijk vindt bij twee routekeuzefactoren een leeftijdseffect: type fietsvoorziening en VRI-kruispunt. Overigens zijn slechts twee leeftijdsklassen gehanteerd: jonger en ouder dan 36 jaar. De oudere groep prefereert een fietsvoorziening en ondervindt minder impact van kruispunten met VRI. Verschillen tussen de impact op het type fiets (elektrisch of niet-mechanisch aangedreven) zijn gevonden bij het type fietsvoorziening en bij kruispunten waar de fietser voorrang moet verlenen. Fietsers op een elektrische fiets ondervinden meer impact van zowel een fietsvoorziening, als een kruispunt waar fietsers voorrang moeten verlenen.

Fietsers in Kopenhagen hebben volgens Vedel et al. (2017) een voorkeur voor routes met fietspaden, groenvoorzieningen, geringe drukte door mede-fietsers en weinig stops. De leeftijd van de fietsers speelt bij deze routevoorkeuren geen rol.

Chandra (2014) heeft een gecompliceerd rekenmodel vervaardigd waarmee op netwerkniveau kan worden nagegaan wat de veiligheidseffecten zijn van de routekeuze die de verschillende soorten verkeersdeelnemers (vervoermiddel, leeftijd) maken. Het model vereist veel aannames en invoergegevens. Anderzijds is het geen black box zoals bij commerciële simulatiemodellen.

---

<sup>1</sup> Hoe hoger de score des te belangrijker.

## Routekeuze en rijgedrag van ouderen verder uitgewerkt

Uit de hiervoor besproken literatuur zijn de volgende routevoorkeuren voor fietsers en automobilisten afgeleid. Bij fietsers is een onderscheid gemaakt naar ouderen en jongeren. Omdat de besproken studies verschillende leeftijdsindelingen hanteren, is hier alleen een tweedeling 'ouderen en jongeren' gehanteerd.

Fietsers	Ouderen	Niet bij ouderen	Jongeren	Niet bij jongeren
Directheid		x		x
Reistijd	x		x	
Zo min mogelijk parkeren langs de rijbaan of langs het fietspad		x		x
Zo veel mogelijk vlak wegdek	x		x	
Zo veel mogelijk voorrang en geen VRI			x	

Tabel 1. *Routevoorkeuren fietsers naar leeftijdsklasse.*

Tabel 1 geeft de voorkeuren van oudere en jongere fietsers. Ook de niet-voorkeuren zijn gegeven. Tabel 2 geeft de voorkeuren voor fietsers in het algemeen en de specifieke voorkeuren van oudere en jongere fietsers.

Bij fietsers, ongeacht leeftijd	Bij oudere fietsers	Bij jongere fietsers
Bewegwijzering voor fietsers	Reistijd	Reistijd
Lage complexiteit kruispunten	Zo laag mogelijke snelheid autoverkeer (bij gebruik rijbaan)	Afstand
Voorzieningen om linksaf te slaan	Zo laag mogelijke verkeersintensiteiten (motorvoertuigen bij gebruik rijbaan en fietspadgebruikers bij gebruik fietspad)	Zo veel mogelijk voorrang en geen VRI
Zo min mogelijk brom- en/of snorfietsen op het fietspad (bij gebruik fietspad)	Zo veel mogelijk fietspaden	
Zo veel mogelijk brede fietspaden en -stroken	Zo veel mogelijk vlak wegdek	Zo veel mogelijk vlak wegdek
Zo veel mogelijk oplaadpunten		

Tabel 2. *Routevoorkeuren fietsers in het algemeen en naar leeftijdsklasse.*

Op welke punten wijken oudere automobilisten en oudere fietsers<sup>2</sup> af van de andere verkeersdeelnemers? Uit Goldenbeld (2015) zijn de volgende eigenschappen en het daaruit resulterend verkeersgedrag af te leiden:

- Eigenschappen: reactietijd langer, zichtvermogen minder, fysieke kracht minder, evenwicht/balans neemt af.
- Resultierend verkeersgedrag: snelheid lager bij automobilisten, snelheid (iets) hoger op elektrische fiets, acceleratietijd langer, remweg langer, bij lage snelheden afwijkingen in de rijlijn van een fietser.

Verder zijn bij routekeuze van ouderen de volgende kenmerken van belang (Goldenbeld, 2015):

- bewegwijzering: aanwezigheid en aard;
- naar links afslaan, inclusief voorzieningen zoals opstelvakken;
- mijden van autosnelwegen en andere drukke routes;

<sup>2</sup> Oudere voetgangers blijven in dit onderzoek buiten beschouwing, vooral omdat het aantal slachtoffers in deze groep gering is.

- snelheid (uitgedrukt in reistijd) op (voorafgaand en naderend) wegvak (afwijkend van overige weggebruikers);
- aanwezige voorzieningen op kruispunt;
- waarneembaarheid kruispunt.

#### *Methoden om gegevens te verzamelen*

Om de genoemde kenmerken te verzamelen, komen enkele beproefde methodes in aanmerking. Ook combinaties van deze methoden zijn mogelijk. De belangrijkste methoden zijn vragenlijsten, verzamelen van routes en routekenmerken, situaties voorleggen aan personen en modellering. Voor de analyse van de verzamelde gegevens komen in aanmerking: per H-B de waargenomen routes onderling vergelijken, routescores bepalen, complexiteitsscores bepalen, conflictsscores berekenen (uitkomsten van een microsimulatiemodel), verschillen tussen routekenmerken van ouderen en jongeren vergelijken.

Het is wenselijk aan te sluiten bij methodes voor routeonderzoek die in eerder SWOV-onderzoek zijn gebruikt. Daarvoor zijn in het bijzonder gegevens nodig over routes van oudere fietsers en oudere automobilisten. Bij SWOV zijn dit soort gegevens beperkt beschikbaar. Aanvullende gegevens vergen veel doorlooptijd en budget. In het lopende project is dat niet haalbaar. Wel haalbaar is het gebruikmaken van een bestaand microsimulatiemodel en van een beschikbaar gegevensbestand met fietsroutes van de provincie Noord-Brabant. Dijkstra (2017) gaat in op het gebruik van het microsimulatiemodel. Deze bijdrage gaat verder in op het gebruik van de gegevens uit Noord-Brabant.

### **Fietsroutes in Noord-Brabant**

De provincie Noord-Brabant heeft een project, genaamd B-riders, gestart in 2015 om het gebruik van de fiets in het woon-werkverkeer te bevorderen. De provincie stelde bij de start van het project gratis een elektrische fiets beschikbaar aan de deelnemers. De deelnemers dienden hun smartphone zo in te stellen dat hun positie werd geregistreerd via gps. Op deze manier is een grote hoeveelheid gegevens beschikbaar gekomen over de routes die de fietsers hebben afgelegd. NHTV (Breda University of Applied Sciences) heeft toegang tot de routegegevens. SWOV heeft door samenwerking met NHTV een deel van de gegevens verkregen om er analyses op uit te voeren. Deze routegegevens zijn van ritten in 2015. De gegevens zijn in eerste instantie gebruikt door Schroten (2017).

#### *Aard en omvang van de gegevens*

De B-riders zijn door de provincie geselecteerd voor woon-werkverplaatsingen. Maar de verzamelde verplaatsingsgegevens bevatten alle verplaatsingen van de deelnemers, dus ook voor recreatie en andere doeleinden.

De routegegevens maken het in beginsel mogelijk de identiteit van de fietsers te achterhalen. Daarom heeft de NHTV het begin en eind van elke route ingekort met een random gekozen lengte tussen 0 en 400 meter. De herkomst en bestemming van een fietser kan daardoor niet nauwkeurig worden vastgesteld.

Eveneens om de identiteit van de deelnemers te bewaken heeft de NHTV de gegevens vooraf bewerkt en de leeftijden van de deelnemers in drie klassen ingedeeld; SWOV heeft deze klassenindeling bepaald:

- klasse 1 20 tot 40 jaar;
- klasse 2 40 tot 55 jaar;
- klasse 3 ouder dan 55 jaar (oudste deelnemer is 69 jaar oud).

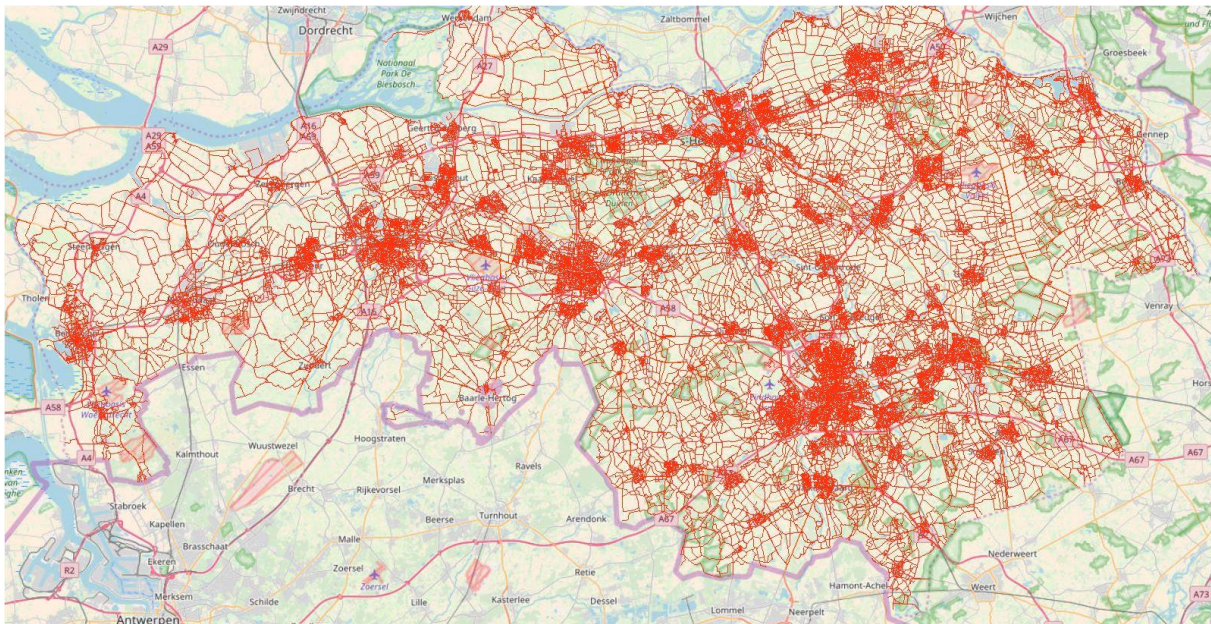
In totaal zijn de gegevens van 2077 fietsers beschikbaar. De aantallen deelnemers per leeftijdsklasse zijn:

- klasse 1 300;
- klasse 2 1281;
- klasse 3 496.

De verdeling van de deelnemers over de leeftijdsklassen is vergeleken met de verdeling van de bevolking in Noord-Brabant en Nederland over deze klassen. De jongere deelnemers onder de B-riders zijn sterk ondervertegenwoordigd in vergelijking met de bevolking. De oudere deelnemers zijn ook ondervertegenwoordigd, maar het verschil is minder groot dan bij de jongeren.

### *Fietsnetwerk en -routes*

Het fietsnetwerk waarin de routes van de B-riders zijn afgelegd, omvat de gehele provincie Noord-Brabant; zie *Afbeelding 1*. Voor andere doeleinden dan woon-werkverkeer zijn er ook routes buiten deze provincie gereden. Die routes zijn in ons onderzoek buiten beschouwing gelaten.

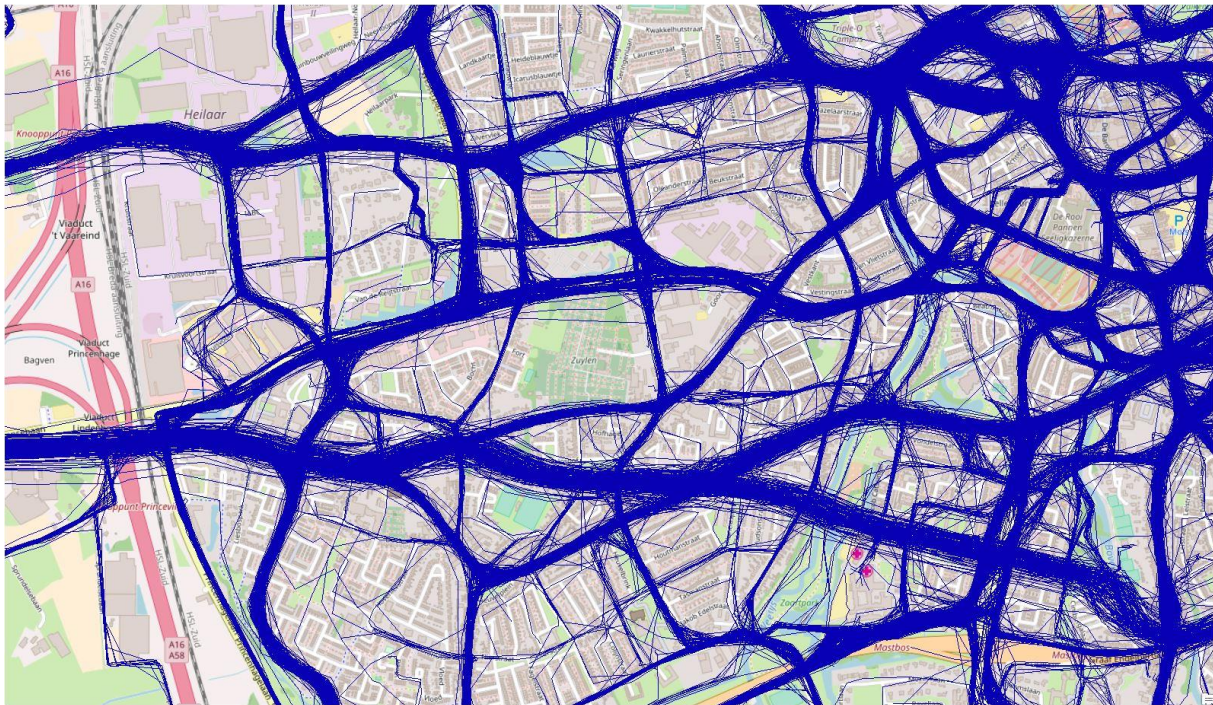


Afbeelding 1. Fietsnetwerk van Noord-Brabant; de rode verbindingen zijn door de B-riders gebruikt

Het fietsnetwerk is sterk gedetailleerd, met name fietspaden aan weerszijden van een rijbaan zijn beide in het netwerk opgenomen.

De weergave van de fietsroutes is alleen zinvol op wijk- of buurtniveau. Op hogere schaalniveaus zijn de routes niet meer goed te onderscheiden; zie *Afbeelding 2*.





Abbeelding 2. Fietsroutes in het netwerk. Elke fietsroute is een blauwe lijn: een veel gebruikte verbinding bevat veel blauwe lijnen.

#### *Algemene wegvak- en routekenmerken*

De 2077 deelnemende fietsers aan het project B-riders<sup>3</sup> van de provincie Noord-Brabant hebben gedurende de onderzoeksperiode (2015) in totaal 272.972 routes gereden. Hieronder bevinden zich veel routes die aan elkaar gelijk zijn, want fietsers kiezen regelmatig dezelfde route, zeker voor woon-werkverkeer. De gemiddelde lengte van de routes is 13,65 kilometer, de gemiddelde snelheid is 20,19 km/uur.

Tot de routes behoren ook zeer lange routes die vooral zijn gebruikt voor recreatieve doeleinden. De routes langer dan 25 kilometer zijn uit het bestand verwijderd om een verzameling routes te verkrijgen die iets representatiever is voor woon-werkroutes. Er resteren 251.158 routes. In *Tabel 3* zijn de gemiddelde routelengte, het gemiddeld aantal wegvakken per route en het gemiddeld aantal wegvakken per kilometer weglengte gegeven. De gemiddelde snelheid is 20,2 km/uur. Gemiddeld heeft elke deelnemer 121 ritten gemaakt.

<b>Fietsroutes korter dan 25 km (N = 252.158)</b>	
Gemiddelde routelengte in km	11,19
Gemiddeld aantal wegvakken per route	72
Gemiddeld aantal wegvakken per km	6,4
Gemiddelde snelheid in km/uur	20,2

*Tabel 3. Routes korter dan 25 km: gemiddelde lengte, gemiddeld aantal wegvakken per route, gemiddelde lengte en gemiddelde snelheid.*

Per leeftijdsklasse zijn het aantal afgelegde routes, het gemiddeld aantal routes per deelnemer, de gemiddelde routelengte en de gemiddelde snelheid in *Tabel 4* vermeld.

<sup>3</sup> Website: [www.b-riders.nl](http://www.b-riders.nl)

Leeftijd in jaren	Aantal routes	Gemiddeld aantal routes per deelnemer	Gemiddelde lengte in km	Gemiddelde snelheid in km/uur
Jonger dan 40	30.442	101,5	10,79	20,40
40 tot 55	154.296	120,4	11,27	20,30
Ouder dan 55	66.420	133,9	11,22	19,71

Tabel 4. Per leeftijdsklasse: aantal afgelegde routes, gemiddeld aantal routes per deelnemer, gemiddelde routelengte, gemiddelde snelheid.

De leeftijdsklassen verschillen duidelijk wat betreft het aantal afgelegde routes per deelnemer. De verschillen bij gemiddelde routelengte en snelheid zijn echter gering. De oudste leeftijdsklasse rijdt iets langzamer dan de jongere klassen, maar dat verschil is zeer klein.

Schroten (2017) heeft berekend dat de gemiddelde omrijfactor<sup>4</sup> 1,17 is voor woon-werkverkeer. Deze factor verschilt niet (significant) tussen de leeftijdsklassen. De factor ligt iets hoger dan bij Gommers & Bovy (1987).

#### *Verschillen tussen ouderen en jongeren wat betreft kenmerken van wegvakken en fietsroutes*

De aandelen oudere fietsers verschillen per wegvak. In de volgende analyse is nagegaan of wegvakken met hoge aandelen ouderen andere kenmerken (bijvoorbeeld de aanwezigheid van fietsvoorzieningen) hebben dan wegvakken met lage aandelen ouderen. Ouderen zijn in dit verband de personen ouder dan 55 en jongeren de personen tot 55 jaar.

Er is ook gekeken naar routes. Een belangrijk veiligheidskenmerk van routes is het aantal richtingsveranderingen. Dit zijn veranderingen van de rijrichting die groter zijn dan 60 graden. Een ander belangrijk kenmerk is de continuïteit van een route: zijn er veel wegvakken waaruit de route bestaat (of is het aantal wegvakken per kilometer hoog), dan zijn er veel onderbrekingen in het dwarsprofiel, waaronder kruispunten. Beide routekenmerken zijn onderzocht.

Vooralsnog is bij SWOV geen analysetechniek beschikbaar of hanteerbaar om deze kenmerken voor alle wegvakken en routes na te gaan. Daarom zijn de analyses uitgevoerd voor een steekproef van 100 wegvakken (50 met een hoog aandeel ouderen en 50 met een laag aandeel) en een steekproef van 100 routes (50 afgelegd door ouderen en 50 afgelegd door jongeren). Een uitzondering hierop zijn de kenmerken 'aantal wegvakken per route' en 'aantal wegvakken per km weglengte'; deze kenmerken zijn wel bepaald voor alle routes.

#### *Wegvakken met veel of weinig oudere fietsers*

De steekproef van wegvakken is getrokken uit 74.315 wegvakken waarover ten minste tien verschillende B-riders hebben gereden.

De wegvakken zijn gesorteerd naar het aandeel ouderen.

Op wegvakken met een hoog aandeel ouderen is het percentage ouderen tussen 40 en 60%. Op wegvakken met een laag aandeel rijden tussen 9 en 19% ouderen.

Wegvakken met een laag aandeel en wegvakken met een hoog aandeel zijn willekeurig geselecteerd. Er is wel rekening gehouden met de routelengte: de lengte is zo veel mogelijk uniform verdeeld binnen de steekproef.

Er zijn vier wegkenmerken onderscheiden:

- type fietsvoorziening;
- rijrichtingscheiding autoverkeer;
- soort wegdek;
- binnen/buiten de bebouwde kom.

Het gaat om de kenmerken waarmee de fietser te maken heeft. Bijvoorbeeld een hoofrijbaan kan een wegdek van asfalt hebben, maar de fietser rijdt op de parallelweg die klinkers heeft. Dan is het kenmerk 'klinkers' en niet 'asfalt'.

<sup>4</sup> Omrijfactor = lengte afgelegde weg / hemelsbrede afstand



De kenmerken zijn niet geheel onafhankelijk. Het is echter niet zo dat een weg zonder rijrichtingscheiding nooit fietspaden heeft of een fietspad altijd een wegdek van asfalt. Hierna zijn de vier kenmerken apart beschreven wat betreft het aandeel ouderen dat gebruikmaakt van wegvakken met die kenmerken.

Er zijn hypothesen geformuleerd die zijn gebaseerd op de eerder samengevatte bevindingen. De verschillen zijn getoetst met een chi-kwadraattoets en zijn allemaal significant.

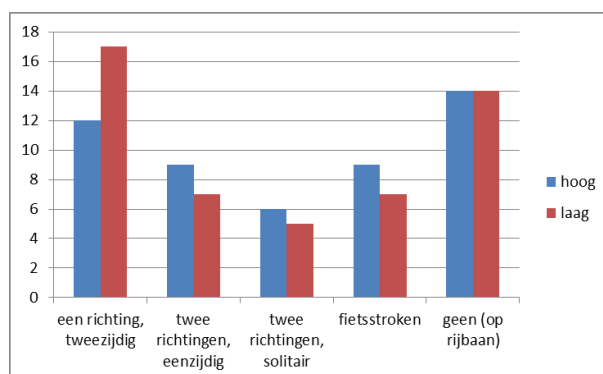
### *Fietsvoorzieningen*

De hypothese is dat ouderen een voorkeur hebben voor wegvakken met een gescheiden fietsvoorziening, dus geen fiets op de rijbaan (met wel of geen stroken). Dus op wegvakken met een gescheiden fietsvoorziening zou het aandeel ouderen groter moeten zijn.

Op de verschillende wegvakken zijn vijf soorten fietsvoorziening te onderscheiden:

- eenrichtingsverkeer aan beide zijden van de rijbaan;
- tweerichtingsverkeer aan een zijde van de rijbaan;
- tweerichtingsverkeer zonder parallelle rijbaan (solitair pad);
- fietsstroken aan beide zijden van de rijbaan;
- geen: fietsers op de rijbaan.

In *Afbeelding 3* zijn de uitkomsten weergegeven voor het aandeel ouderen uitgesplitst naar soort fietsvoorziening. Op wegvakken met eenrichtingspaden aan beide zijden van de rijbaan is een lager aandeel van ouderen vastgesteld. Daarentegen is het aandeel ouderen hoger op paden met tweerichtingsverkeer aan een zijde van de rijbaan, op paden met tweerichtingsverkeer zonder parallelle rijbaan (solitair pad) en op fietsstroken aan beide zijden van de rijbaan. De hoge en lage aandelen ouderen zijn gelijk op wegvakken met fietsers op de rijbaan.



*Afbeelding 3. Aantal wegvakken met een hoog en laag aandeel ouderen voor vijf typen fietsvoorziening.*

De hypothese kan slechts gedeeltelijk worden bevestigd. Weliswaar zijn er twee soorten met paden waarop meer ouderen rijden, maar het aandeel ouderen bij stroken is ook hoger en bij eenrichtingspaden lager.

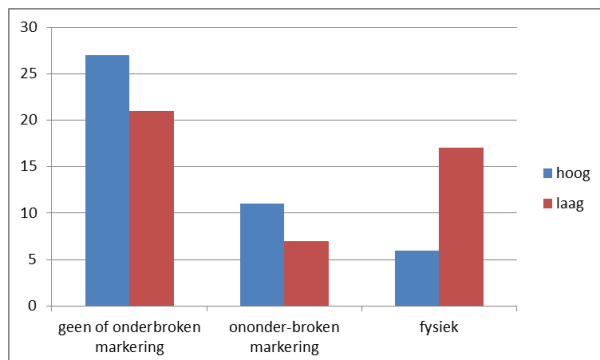
### *Rijrichtingscheiding autoverkeer*

De hypothese is dat oudere fietsers wegvakken met veel autoverkeer mijden. Dus het aandeel ouderen op wegvakken met veel autoverkeer zou laag moeten zijn. Over de intensiteiten van het autoverkeer zijn echter bij SWOV geen gegevens beschikbaar. In de praktijk hebben wegvakken met veel autoverkeer dikwijls een fysieke rijrichtingscheiding. Daarom is het kenmerk rijrichtingscheiding gekozen als aanwijzing voor de hoeveelheid autoverkeer: bij fysieke scheiding zou het aandeel ouderen lager moeten zijn.

Drie soorten rijrichtingscheiding voor autoverkeer is op de verschillende wegvakken aanwezig:

- geen of onderbroken markering;
- ononderbroken markering;
- fysieke scheiding.

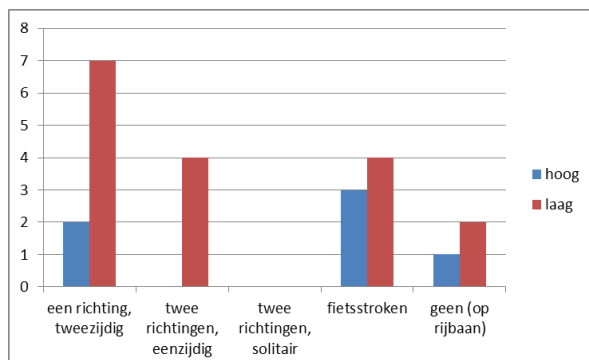
In *Afbeelding 4a* zijn de drie soorten rijrichtingscheiding gegeven voor een hoog en laag aandeel ouderen. Bij geen of onderbroken markering zijn meer wegvakken met een hoog aandeel ouderen; dat geldt ook voor wegvakken met een ononderbroken markering. Er zijn minder wegvakken met een hoog aandeel ouderen bij een fysieke rijrichtingscheiding



*Afbeelding 4a. Aantal wegvakken met een hoog en laag aandeel ouderen voor drie soorten rijrichtingscheiding van het autoverkeer.*

De hypothese kan worden bevestigd: het aandeel ouderen is laag bij een fysieke rijrichtingscheiding.

Wellicht is er een afhankelijkheid van wegvakken met een fysieke rijrichtingscheiding van het autoverkeer en het type fietsvoorziening. *Afbeelding 4b* laat zien dat die afhankelijkheid er niet is: bijna alle typen fietsvoorziening komen voor bij een fysieke rijrichtingscheiding.



*Afbeelding 4b. Aantal wegvakken met een hoog en laag aandeel ouderen voor typen fietsvoorziening met een fysieke rijrichtingscheiding van het autoverkeer.*

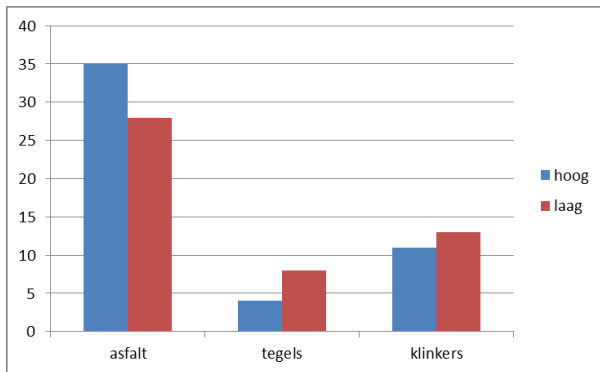
#### *Wegdeksoort voor fietsers*

Het wegdek waarvan fietsers gebruikmaken is van invloed op het rijcomfort. Volgens *Hoofdstuk 2* is de hypothese dat ouderen een comfortabel wegdek prefereren; dat is hier opgevat als een wegdek van asfalt. Het aandeel ouderen zou hoog moeten zijn bij een wegdek van asfalt.

Het wegdek is in drie soorten verdeeld:

- asfalt;
- tegels;
- klinkers.

*Afbeelding 5* laat het aantal wegvakken zien voor de drie soorten wegdek, verdeeld naar wegvakken met een hoog en een laag aandeel ouderen. Er zijn meer wegvakken met tegels en klinkers waarop het aandeel ouderen laag is dan wegvakken met een hoog aandeel ouderen. Op asfalt zijn meer wegvakken met een hoog aandeel ouderen.



Afbeelding 5. Aantal wegvakken met een hoog en laag aandeel ouderen voor drie soorten wegdek.

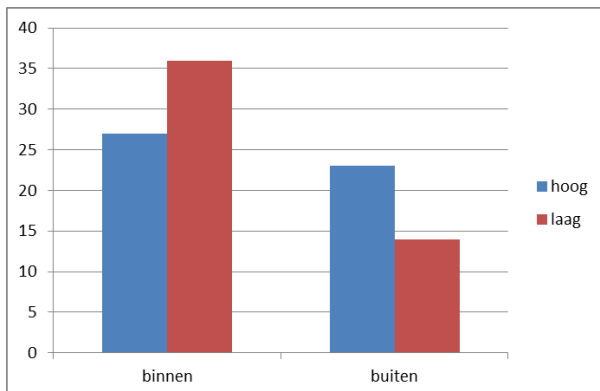
De hypothese kan worden geaccepteerd: meer wegvakken met een hoog aandeel ouderen als het wegdek is gemaakt van asfalt.

#### *Binnen of buiten bebouwde kom*

De hypothese is dat ouderen een grotere voorkeur hebben voor wegvakken buiten dan binnen de bebouwde kom, dus dat er een hoger aandeel ouderen buiten de bebouwde kom is (Schroten, 2017).

De wegvakken zijn verdeeld naar binnen en buiten de bebouwde kom. Afbeelding 6 laat deze tweedeling zien.

Binnen de bebouwde kom zijn meer wegvakken met een laag aandeel ouderen, buiten de bebouwde kom juist meer wegvakken met een hoog aandeel ouderen.



Afbeelding 6. Aantal wegvakken binnen en buiten de bebouwde kom met een hoog en laag aandeel ouderen.

De hypothese kan worden geaccepteerd: er zijn meer wegvakken met een hoog aandeel ouderen buiten de bebouwde kom.

#### *Continuïteit*

Continuïteit van een route is een veiligheids criterium. Het aantal wegvakken per route geeft een aanwijzing voor de continuïteit van de route. De continuïteit is groter als er een lager aantal wegvakken per route aanwezig is. Ook het aantal wegvakken per 100 meter is een indicator van de continuïteit

In Tabel 5 is onder andere het gemiddeld aantal wegvakken per route en het aantal wegvakken per 100 meter weglengte gegeven. Deze gegevens betreffen alle routes korter dan 25 kilometer.

Routes korter dan 25 km	Leeftijd			Totaal
	Jonger dan 40	40 tot 55	Ouder dan 55	
Gemiddelde routelengte in m	10.794	11.271	11.222	11.194
Gemiddeld aantal wegvakken per route	69	72	72	72
Gemiddeld aantal wegvakken per 100 m weglengte	0,64	0,64	0,64	0,64

Tabel 5. Per leeftijdsklasse: gemiddelde routelengte, gemiddeld aantal wegvakken per route en gemiddeld aantal wegvakken per 100 m weglengte.

De verschillen tussen de leeftijdsklasse zijn gering voor routelengte, aantal wegvakken per route en aantal wegvakken per 100 meter weglengte. Deze variabelen geven op de geanalyseerde routes geen extra voordeel (meer continuïteit) voor de ouderen.

#### *Aantal richtingsveranderingen*

Het aantal richtingsveranderingen per route is nagegaan voor 100 routes: 50 routes van ouderen en 50 routes van jongere fietsers.

De routes zijn willekeurig geselecteerd, maar er is wel op gelet dat de lengte zo veel mogelijk uniform is verdeeld.

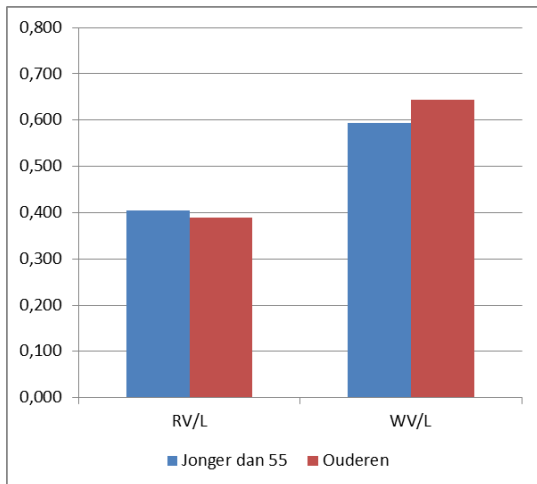
Nagegaan zijn de richtingsveranderingen die groter zijn dan 60 graden.

In *Tabel 6* staan voor de verschillende leeftijdsklassen de variabelen totale routelengte in meter, aantal richtingsveranderingen, aantal wegvakken, aantal richtingsveranderingen per kilometer en aantal wegvakken per 100 meter.

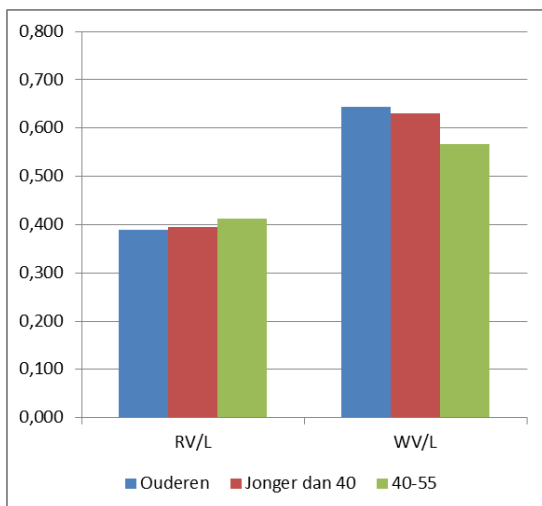
Leeftijd	Routelengte in m (L)	Aantal richtingsveranderingen (RV)	Aantal wegvakken (WV)	Aantal richtingsveranderingen per km (RV/L)	Aantal wegvakken per 100 m weglengte (WV/L)
Jonger dan 55	634637	257	3765	0,405	0,593
Jonger dan 40	263734	104	1661	0,394	0,630
40 tot 55	370903	153	2104	0,413	0,567
Ouder dan 55	633454	246	4075	0,388	0,643

Tabel 6. Per leeftijdsklasse: totale routelengte in m, aantal richtingsveranderingen (groter dan 60 graden), aantal wegvakken, aantal richtingsveranderingen per km en aantal wegvakken per 100 m.

Aanvullend op *Tabel 6* zijn in *Afbeelding 7* het aantal richtingsveranderingen per kilometer en het aantal wegvakken per 100 meter weergegeven voor fietsers jonger dan 55 jaar en fietsers ouder dan 55 jaar. *Afbeelding 8* geeft dezelfde variabelen voor drie leeftijdsklassen.



Afbeelding 7 . Aantal richtingsveranderingen per km (RV/L) en aantal wegvakken per 100 m (WV/L) voor fietsers jonger dan 55 jaar en voor fietsers ouder dan 55 jaar.



Afbeelding 8. Aantal richtingsveranderingen per km (RV/L) en aantal wegvakken per 100 m (WV/L) voor fietsers in drie leeftijdsklassen.

De verschillen tussen de leeftijdsklassen zijn klein, zowel voor het aantal richtingsveranderingen, als voor het aantal wegvakken. Het grootste verschil is aanwezig tussen de leeftijdsklassen ouder dan 55 en de middenklasse tussen 40 en 55 jaar bij het aantal wegvakken per weglengte. De middenklasse heeft hier een klein voordeel in continuïteit.

## Conclusies en aanbeveling

Wat betreft het aantal afgelegde routes per deelnemer, verschillen de drie leeftijdsklassen: de groep ouderen rijdt de meeste routes, de groep jongeren de minste.

De verschillen tussen de leeftijdsklassen bij gemiddelde routelengte en snelheid zijn gering. De oudste leeftijdsklasse rijdt iets langzamer dan de jongere klassen, maar dat verschil is zeer klein. De hypothese dat ouderen een voorkeur hebben voor wegvakken met een gescheiden fietsvoorziening, dus geen fiets op de rijbaan (met wel of geen stroken), kan gedeeltelijk worden bevestigd. Er zijn twee soorten fietspaden waarop het aandeel ouderen hoog is, maar het aandeel ouderen op stroken is ook hoger en bij eenrichtingspaden lager.

Met de aanname dat op wegvakken met een fysieke rijrichtingscheiding veel autoverkeer passeert, kan de hypothese dat oudere fietsers wegvakken mijden met veel autoverkeer worden bevestigd. Ook de hypothese dat het aandeel ouderen op wegvakken buiten de bebouwde kom



hoog is, kan worden geaccepteerd. Ouderen prefereren wegvakken met asfalt, is een hypothese die kan worden bevestigd.

Er is nauwelijks verschil tussen de leeftijdsklassen zichtbaar wat betreft de continuïteit van een route, uitgedrukt in het aantal wegvakken per route en het aantal wegvakken per kilometer

### *Algemeen*

Fietsers ouder dan 75 jaar zijn nauwelijks in verplaatsings- en routeonderzoek vertegenwoordigd. Meestal bestaat de groep ouderen uit personen ouder dan 55 jaar.

Het uitgevoerde onderzoek wijst niet op grote veiligheidsproblemen voor oudere fietsers wat betreft routekeuze.

### *Aanbeveling*

Analyse van verplaatsingsgegevens zoals van de B-riders, dienen geanalyseerd te worden met software die is toegesneden op ruimtelijke analyses.

## **Referenties**

AVV (2004). *Routekeuze in het Knooppunt Arnhem Nijmegen (KAN); Motieven van weggebruikers bij routekeuze op 2 specifieke trajecten in het KAN en de rol die informatie hierbij speelt*. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rotterdam.

Bax, C., Petegem, J.H. van & Giesen, M. (2014). *Passen gemeenten de Ontwerpwijzer Fietsverkeer toe?* R-2014-23. SWOV, Den Haag.

Bax, C.A., Petegem, J.W.H. van, Vissers, L., Davidse, R.J. & Wesseling, S. (2017). *Benutting van de CROW-publicatie Seniorenproof wegontwerp*. R-2017-9. SWOV, Den Haag.

Bovy, P.H.L. & Adel, D.N. den (1984). *Stated preference onderzoek naar routekeuzegedrag: een nieuwe combinatie*. In: Est, J. van (ed.), Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1984, Mobiliteit in beweging, Deel 1, Delft, CVS, pp. 96-91.

Bovy, P.H.L. & Stern, E. (1990). *Route choice: wayfinding in transport networks*. Kluwer, Dordrecht.

Chandra, S. (2014). *Safety-based path finding in urban areas for older drivers and bicyclists*. In: Transportation Research Part C vol. 48, p. 143-157.

Dijkstra, A. (2012). *Effecten van een robuust wegennet op het fietsverkeer*. R-2012-3. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2010). *Veilig samenspel van wegenstructuur, verkeerscirculatie en routekeuze*. R-2010-29. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2011). *En route to safer roads: How road structure and road classification can affect road safety*. Proefschrift. Universiteit Twente. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2017). *Veilige verplaatsingen voor ouderen. Ritten en routes van oudere fietsers en oudere automobilisten nader onderzocht*. R-2017-23. SWOV, Den Haag.

Goldenbeld, Ch. (2015). *Effecten van vergrijzing op verkeersgedrag en mobiliteit*. R-2015-16. SWOV, Leidschendam.

Goldenbeld, Ch.; Drolenga, J. & Smits, A. (2006). *Routekeuze van automobilisten; Resultaten van een vragenlijstonderzoek*. R-2006-33. SWOV, Leidschendam.

Gommers, M.J.P.F. & Bovy, P.H.L. (1987). *Evaluatie fietsroutenetwerk Delft: Routekeuzegedrag en netwerkgebruik*. Eindrapport. OSPA. Faculteit Bouwkunde. Technische Universiteit Delft.

Goudappel Coffeng (1998). *Evaluatie RIA fase 4: Deelrapportage milieuanalyse*. Goudappel Coffeng, Deventer.

- Joolink, H. (2016). *Routekeuze fietsers Enschede; Vergelijking van de routekeuzevoorkeur van fietsers in Enschede, met de afgelegde route*. MSc thesis. Universiteit Twente, Enschede.
- Overdijk, R.P.J. van (2016). *The influence of comfort aspects on route and mode choice decisions of cyclists in the Netherlands; An approach to improve bicycle transportation planning in practice*. MSc thesis. University of Technology, Eindhoven.
- RWS (1987). *Evaluatie fietsroutenetwerk Delft: Integraal eindrapport*. Dienst Verkeerskunde. Rijkswaterstaat, Den Haag.
- Schroten, M. (2017). *Route choices of elderly bicyclists; Study on route choices of, and safety implications for elderly cyclists*. Stageverslag. NHTV, Breda en SWOV, Den Haag.
- Stern, E. & Leiser, D. (1988). *Levels of spatial knowledge and urban travel modeling*. In: Geographical Analysis, vol. 20, nr. 2, p.140-155.
- SWOV (2017). *Duurzaam Veilig wegverkeer*. SWOV-Factsheet, oktober 2017. SWOV, Den Haag.
- Vedel, S.E., Jacobsen, J.B. & Skov-Petersen, H. (2017). *Bicyclists' preferences for route characteristics and crowding in Copenhagen - A choice experiment study of commuters*. In: Transportation research Part A, 100, p. 53-64.
- Weijermars, W., Schagen, I. van, Moore, K., Goldenbeld, Ch., et al. (2017). *Monitor Verkeersveiligheid 2017*. R-2017-17. SWOV, Den Haag.