

Gedrag op elektrische en gewone fietsen vergeleken

Een experiment op de
openbare weg

R-2014-29



Gedrag op elektrische en gewone fietsen vergeleken

Om fietsen veiliger te maken is meer inzicht nodig in de factoren die de kans op een ongeval beïnvloeden. Dit onderzoek geeft inzicht in de verschillen in fietsgedrag op elektrische en gewone fietsen voor verschillende leeftijdsgroepen en in verschillende verkeersomstandigheden. Er is gekeken naar snelheid, werkbelasting en koers houden. Alle fietsers gaan sneller op elektrische fietsen dan op gewone fietsen, ook in complexe verkeerssituaties. De snelheid van ouderen op elektrische fietsen is in alle omstandigheden vrijwel identiek aan die van jongere fietsers op gewone fietsen. De werkbelasting verschilt echter niet tussen de twee fietstypen, niet in complexe situaties en ook niet bij kortdurende fysieke inspanning. Wel kiezen fietsers op elektrische fietsen grotere veiligheidsmarges, door op grotere afstanden tot berm en obstakels te rijden.



1. Inleiding

Fietsen is gezond, schoon, goedkoop, duurzaam en goed voor de bereikbaarheid.¹ Helaas is fietsen relatief onveilig. Om fietsen veiliger te maken is kennis nodig over de kenmerken van fietsers, hun fietsgedrag, de fiets als voertuig, en over de verkeersinfrastructuur. Dit geeft inzicht in de factoren die de kans op ongevallen en ernstig letsel vergroten en die mogelijkheden bieden voor preventie. Fietsers kunnen dan, ondanks hun grote fysieke kwetsbaarheid, toch op een veilige en comfortabele manier aan het verkeer deelnemen. Om onderzoek ten behoeve van fietsveiligheid te stimuleren heeft een aantal onderzoeksinstituten in Nederland, waaronder SWOV, met ondersteuning van het ministerie van Infrastructuur en Milieu de Nationale Onderzoeksagenda Fietsveiligheid (NOaF) opgesteld. In deze onderzoeksagenda zijn op grond van een inventarisatie van ontbrekende kennis tien onderzoeksgebieden geprioriteerd waarover in de komende jaren meer kennis nodig is om de veiligheid van fietsen te vergroten en te waarborgen.²

De veiligheid van elektrisch fietsen is één van deze geprioriteerde gebieden. Deze fietsen zijn voor afstanden tot 15 km een aantrekkelijk alternatief voor auto en openbaar vervoer. Tot voor kort werden elektrische fietsen voornamelijk verkocht aan 50-plussers. In 2013 was dat voor 79% van de fietsen het geval.³ Maar ook bij andere gebruikersgroepen is elektrisch fietsen inmiddels populair, bijvoorbeeld bij forenzen en middelbare scholieren. Het totale marktaandeel is nu 20% (cijfers 2013),³ en ongeveer 8% van alle fietsers rijdt elektrisch.⁴ Tegelijk met de groeiende populariteit bestaat er zorg over de veiligheid van de elektrische fiets. De combinatie van een zwaarder gewicht, ongunstiger gewichtsverdeling, een soms onnatuurlijke wijze van trapondersteuning en hogere snelheden kan verantwoordelijk zijn voor een hogere ongevallkans en ernstiger letsel op elektrische fietsen.

Trapondersteuning

In de Europese wetgeving is een elektrische fiets zeer nauwkeurig omschreven. Deze wetgeving omvat de capaciteit van de elektrische motor (niet krachtiger dan 250 watt), de snelheidsgrens waarbij de trapondersteuning moet stoppen (maximale ondersteunde snelheid 25 km/uur), en de noodzaak dat de ondersteuning alleen gegeven wordt wanneer de fietser ook daadwerkelijk trapt. In Nederland gelden voor een elektrische fiets precies dezelfde verkeersregels als voor een gewone fiets. Fietsen

met krachtiger motoren, een hogere ondersteunde snelheid, of fietsen die voortbewogen kunnen worden zonder te trappen vallen in de categorie snor- of bromfietsen. Voor deze voertuigen gelden dus ook de snor- en bromfietsregels over rijbewijzen, helmplicht, verzekeringsplicht, maximale constructiesnelheid en het gebruik van fietspaden.

De uitvoering van elektrische fietsen kan nogal verschillen door de plaatsing van de motor en de accu, waardoor ook grote verschillen ontstaan in de gewichtsverdeling. De motor kan zich bevinden in een van de fietswielen of op de trapas. De accu is vaak weggewerkt onder de bagagedrager, in het frame, of wordt vlak boven de trapas geplaatst. Verder verschillen elektrische fietsen in de manier waarop de trapondersteuning werkt. Dit heeft vooral consequenties bij het op- en afstappen. Zo zijn er modellen die maximale ondersteuning bieden zodra de pedalen al bewegen, en andere modellen waarbij de ondersteuning bepaald wordt door de werkelijke trapkracht. Systematisch onderzoek naar de effecten van de verschillende uitvoeringen op het fietsgedrag is vooralsnog niet beschikbaar.

Eerdere studies

Eerdere studies naar elektrische fietsen wezen op verschillen in veiligheid met de gewone fiets. Een vergelijking tussen alle gewonde fietsers die op een afdeling Spoedeisende Hulp behandeld werden en alle fietsers in de populatie, liet zien dat gebruikers van een elektrische fiets een 92% grotere kans hadden op een letselongeval dan gewone fietsers (na correctie voor leeftijd, geslacht en fietsgebruik). Daar stond tegenover dat de letsels niet ernstiger waren. Elektrische fietsers liepen verhoudingsgewijs wel vaker letsel op door een val bij het op- en afstappen en in bochten. Deze verschillen waren echter niet statistisch significant.⁴ Ook de dieptestudie naar enkelzijdige ongevallen van oudere fietsers vond aanwijzingen dat elektrische fietsers vaker vielen bij het op- en afstappen.⁵ Boven genoemde studies suggereren dat er mogelijk 'iets aan de

¹ Hendriksen, I. & Gijlswijk, R. van (2010). *Fietsen is groen, gezond en voordelig: Onderbouwing van 10 argumenten om te fietsen*. TNO Kwaliteit van Leven, Leiden.

² Reurings, M.C.B., et al. (2012). *Van fietsongeval naar maatregelen*. R-2012-8. SWOV, Leidschendam.

³ Bron: RAI Vereniging.

⁴ Aangehaald in: Schepers, J.P., et al. (2014). *The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 73, p. 174-180.

⁵ Davidse, R.J., et al. (2014). *Letselongevallen van fietsende 50-plussers*. R-2014-3. SWOV, Den Haag.

hand' is met de veiligheid van elektrisch fietsen. De vraag is echter of dit aan de elektrische fiets zelf ligt of aan de gebruikers van deze fietsen. Het is mogelijk dat vooral groepen die problemen hebben met fietsen een elektrische fiets gebruiken, bijvoorbeeld vanwege te weinig spierkracht. Nu ook andere groepen dan ouderen elektrische fietsen gaan gebruiken wordt het steeds belangrijker te weten tot welk fietsgedrag de elektrische fiets aanleiding geeft. En ook of en in welke omstandigheden dat een negatief effect kan hebben op de veiligheid.

Doel van dit onderzoek

Dit onderzoek heeft tot doel vast te stellen of dezelfde fietsers ander gedrag vertonen op een elektrische dan op een gewone fiets. Daartoe concentreert dit onderzoek zich op gedrag dat van invloed is op de verkeersveiligheid en is gekeken naar snelheid, werkbelasting en koers houden. Om de rol van verschillende verkeerssituaties te bepalen,

hebben we onderzocht hoe dit gedrag verandert als de verkeerstaak complexer wordt en ook als de fysieke inspanning toeneemt. Omdat dit kan verschillen tussen gebruikersgroepen is dit apart onderzocht voor fietsers ouder dan 65 jaar, de ouderen, en voor fietsers van 30 tot 45 jaar, de jongeren. Deze onderzoeksopzet wordt hierna verder toegelicht. Een deel van de resultaten is in meer detail te raadplegen in het wetenschappelijk artikel dat over dit onderzoek is gepubliceerd.⁶



⁶ Vlakveld, W.P., et al. (2015). *Speed choice and mental workload of elderly cyclists on e-bikes in simple and complex traffic situations: A field experiment*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 74, p. 97-106.

2. Complexiteit, werkbelasting en snelheid

Snelheid en werkbelasting

In het verkeer is snelheid een belangrijke factor in zowel ongevallen als in werkbelasting.⁷ De werkbelasting reguleert onder meer de waarneming met betrekking tot de aanwezigheid van andere verkeersdeelnemers, over wat ze van plan zijn te gaan doen, over de geldende verkeersregels, over welke obstakels aanwezig zijn, of het wegdek glad is et cetera. Vervolgens leidt deze waarneming tot een beslissing, gevolgd door een actie. Naarmate er minder tijd voor waarneming is, bijvoorbeeld door korte zichtafstanden of door hoge fietssnelheden neemt de werkbelasting toe en is de kans groter dat belangrijke informatie over het hoofd wordt gezien of verkeerd wordt ingeschat. Eerder onderzoek heeft laten zien dat automobilisten hun rijnsnelheid verlagen als de situatie complexer wordt, zodat ze tijd winnen om 'alles goed te overzien'.⁷ Dit laat tevens zien dat men de werkbelasting liever binnen comfortabele grenzen houdt dan dat men extra inspanning levert om de hogere snelheid aan te kunnen houden.

Voor fietsers is niet bekend hoe zij de werkbelasting reguleren, en ook is niet bekend of dit anders is voor elektrische fietsen. De elektrische fiets biedt fietsers de mogelijkheid sneller te fietsen dan op een gewone fiets. In theorie kan hierdoor de werkbelasting sterk toenemen. Waarschijnlijk geldt dat nog sterker voor oudere fietsers, die door hun hogere leeftijd waarschijnlijk trager reageren.⁷ Juist deze leeftijdsgroep maakt het meeste gebruik van elektrische fietsen. Dit onderzoek beantwoordt de vragen of en in welke omstandigheden er op elektrische fietsen sneller wordt gereden dan op gewone fietsen en of deze hogere snelheid ook tot een grotere werkbelasting leidt. Voor al deze vragen is nagegaan of ouderen daarin afwijken van de jongere leeftijdsgroep.

De verwachting was dat fietsers hun snelheid verlagen in complexere situaties en hierdoor de werkbelasting constant houden. Voor de elektrische fiets was de verwachting dat het voordeel van een hogere snelheid vooral tot uiting zou komen in eenvoudige situaties, maar dat de snelheid in complexe situaties niet zou afwijken van die op een gewone fiets.

Fysieke inspanning en werkbelasting

Inzichten uit het vele onderzoek onder automobilisten gelden niet noodzakelijkerwijs ook voor fietsers. Fietsers zijn anders. Een van de kenmerkende verschillen is dat fietsers een fysieke inspanning moeten leveren. Of een grote fysieke inspanning van invloed is op de mentale belastbaarheid van fietsers is niet bekend. Maar mocht dat wel het geval zijn, dan zou – in theorie – elektrische ondersteuning de fysieke inspanning verlagen en daarmee een positief effect kunnen hebben op de belastbaarheid. Daarom is in dit onderzoek de verwachting getoetst dat fietsers, in het bijzonder oudere fietsers, minder goed zouden presteren op een extra aandachtstaak als de fysieke inspanning hoog is dan wanneer de fysieke inspanning laag is. Bovendien verwachtten wij dat de elektrische fiets een mogelijk nadelig effect van grote fysieke inspanning teniet zou doen. Omdat bij veroudering de fysieke belastbaarheid afneemt,⁷ zouden ouderen bovendien meer baat kunnen hebben bij de elektrische trapondersteuning dan de jongere leeftijdsgroepen.



Koers houden

Een van de belangrijke redenen waarom fietsers vallen is dat ze van de weg af raken of tegen een obstakel botsen.⁸ Er is nog weinig inzicht in de oorzaken van dit soort ongevallen, maar we weten wel dat het belangrijk kan zijn welke afstand fietsers tot obstakels en randen van de verharding aanhouden. Een korte afstand betekent dat de kans op een ongeval al sterk toeneemt bij een kleine stuurfout zoals een onbedoelde zijdelingse verplaatsing, bijvoorbeeld als gevolg van een windvlaag. Er is immers weinig mogelijkheid om dan nog te corrigeren. Daarom is in deze studie gekeken hoeveel afstand tot obstakels en randen deelnemers houden op gewone en elektrische fietsen, in eenvoudige en complexe situaties.

Onderzoeksvragen

Dit onderzoek richt zich op de volgende onderzoeksvragen waarbij een vergelijking werd gemaakt tussen gewone en elektrische fietsen, en twee categorieën gebruikers: 65-plussers en jongere gebruikers, in de leeftijd 30 tot 45 jaar:

1. Hoe snel wordt er gefietst in eenvoudige en complexe verkeerssituaties?
2. In welke mate past men de snelheid aan in complexe verkeerssituaties en hoe hangt dit samen met de werkbelasting?
3. Als fietsers zich lichamelijk meer moeten inspannen neemt dan de belastbaarheid van de fietser af?
4. Op welke afstand rijden fietsers van obstakels en bermen (koers houden)?



3. Onderzoeksmethode

Het onderzoek bestond uit een veldexperiment op de openbare weg om de fietstaak zo 'echt' mogelijk te laten zijn. Voor alle deelnemers zijn de omstandigheden zo gelijk mogelijk gehouden door het gebruik van een vaste route. Om het gedrag te registreren is gebruikgemaakt van geïnstrumenteerde fietsen. Door dezelfde fietsers afwisselend en in willekeurige volgorde het parcours af te laten leggen op een elektrische fiets en een gewone fiets, was het mogelijk om de invloed van het fietstype onafhankelijk van de gebruikersgroep te onderzoeken. Alle deelnemers kregen ruim de gelegenheid om aan de fietsen te wennen. Pas wanneer de deelnemers zich vertrouwd genoeg voelden startte het experiment.

De deelnemers

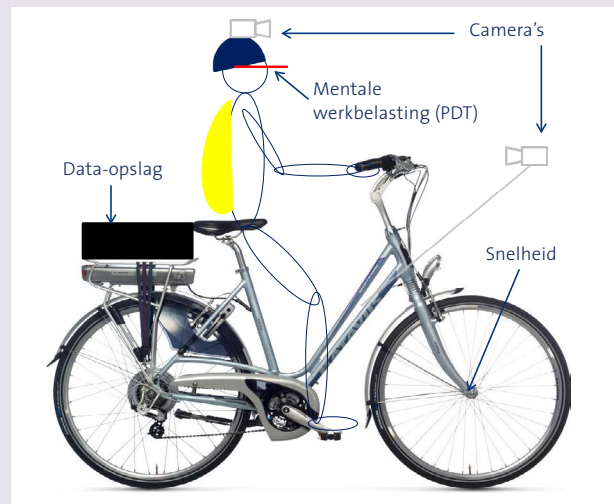
Er deden twee groepen deelnemers mee aan het onderzoek: een groep ouderen van 65 jaar en ouder (n=30) en een jongere groep bestaande uit 30- tot 45-jarigen (n=31). Het totaal aantal deelnemers bestond uit 31 vrouwen en 30 mannen. Dit waren gezonde fietsers waarvan de meesten nog niet elektrisch fietsten.

Meetmethode

De twee geïnstrumenteerde fietsen – die in samenwerking met de TU Delft zijn ontwikkeld – waren uitgerust met sensoren voor balans, snelheid en stuurhoek, en met een camera gericht op de fietser zelf (→ Afbeelding 1). De elektrische fiets was identiek aan de gewone fiets, met als enig verschil de aanwezigheid van een accu onder de bagagedrager, de motor in het achterwiel en de bediening voor de elektrische ondersteuning op het stuur.

Een camera op de helm van de deelnemer registreerde de verkeerssituatie en de kijkrichting. De werkbelasting werd gemeten met de Perifere Detectie Taak (PDT).⁹ Voor die taak was aan de fietshelm een staafje bevestigd met aan het einde een rood lampje (→ Afbeelding 2). Tijdens de rit ging dit lampje met onregelmatige tussenpozen rechtsboven in het gezichtsveld branden. Zodra het lampje aanging moest de deelnemer een knopje, dat aan de duim bevestigd was, zo snel mogelijk indrukken. Deze reactietijd (RT) werd geregistreerd, evenals het aandeel van de keren dat er niet binnen een redelijke tijd gedrukt werd (de Hit Rate).

Meetfiets en meetapparatuur



Afbeelding 1: De geïnstrumenteerde fiets.



Afbeelding 2: Apparatuur om de werkbelasting te meten (Perifere Detectietaak).

⁹ Martens, M.H. & Winsum, W. van (2000). *Measuring distraction: the peripheral detection task*. In: Proceedings NHTSA: Internet Forum on the Safety Impact of Driver Distraction when Using In-vehicle Technologies.

De reactietijd geeft weer of fietsers in staat zijn om naast de fietstaak nog een extra taak uit te voeren. Dus hoezeer de fietsers belast worden door de fietstaak. In het geval van een grote belasting zullen ze een aantal keren niet of pas laat kunnen reageren. De reactietijd laat deels ook zien of fietsers nog in staat zijn om hun aandacht te verdelen. In het verkeer kan dat betekenen dat een plotseling kruisende verkeersdeelnemer nog net wel of niet tijdig kan worden opgemerkt.

Op de openbare weg

Het parcours bestond uit straten in woongebieden met gemengd verkeer, met een snelheidslimiet van 30 km/uur en met geparkeerde auto's, uit straten met 50 km/uur-limiet en met vrijliggende, brede, tweerichtingsfietspaden met druk en snel fietsverkeer (onderdeel van een fietssnelweg). Op dit parcours moesten fietsers links en rechts afslaan, en rekening houden met kruisend en achteropkomend verkeer (→ Afbeelding 3).



Het parcours



Afbeelding 3: Overzicht van het parcours, met in rood een eenvoudig recht traject linksboven, en diverse complexe afslagen (linksaf of scherp).

De analyses

Voor de onderzoeksvragen zijn onderstaande analyses uitgevoerd.




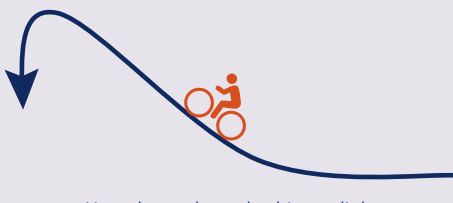
Voor snelheid en werkbelasting is de gemiddelde snelheid in de eenvoudige en complexe verkeerssituaties vergeleken, door middel van een Repeated Measures, en vervolgens in samenhang met werkbelasting geanalyseerd. Eenvoudige situaties waren wegvakken waar rechtdoor gefietst kon worden zonder kruisend verkeer. Complexe situaties waren kruisingen waar de deelnemers moesten afslaan en waarbij ze rekening moesten houden met mogelijk kruisend verkeer.

Voor de relatie tussen fysieke inspanning en belastbaarheid zijn twee segmenten geselecteerd die verschilden in werkbelasting (eenvoudig en complex) en fysieke belasting

(heuvelop en heuvelaf) (→ Tabel 1). Beide segmenten waren gelegen op een vrijliggend, breed tweerichtingen-fietspad. In de eenvoudige situatie fietste men het vals plat af (lage fysieke inspanning) of het vals plat op (hoge fysieke inspanning). In de complexe situatie nam men een scherpe afslag naar een ander fietspad waarbij rekening gehouden moest worden met kruisende fietsers. Daarna ging men de heuvel af een tunnel in (lage fysieke inspanning) of door de tunnel de heuvel op, waarna men scherp afsloeg naar een ander fietspad met kruisende fietsers (hoge fysieke inspanning).

Voor de relatie tussen fietstype en koers houden is met behulp van de videobeelden voor een aantal bochten en rechte segmenten in het parcours de plaats van de fiets ten opzichte van de rand van de weg en obstakels bepaald.

Tabel 1: Vier scenario's met combinatie van werkbelasting en fysieke inspanning.

		Werkbelasting	
		Laag	Hoog
		Eenvoudige situaties	Complexe situaties
Fysieke inspanning	Laag	 Vals plat - heuvelaf	 Scherpe bocht naar rechts - heuvelaf
	Hoog	 Vals plat - heuvelop	 Heuvelop - scherpe bocht naar links

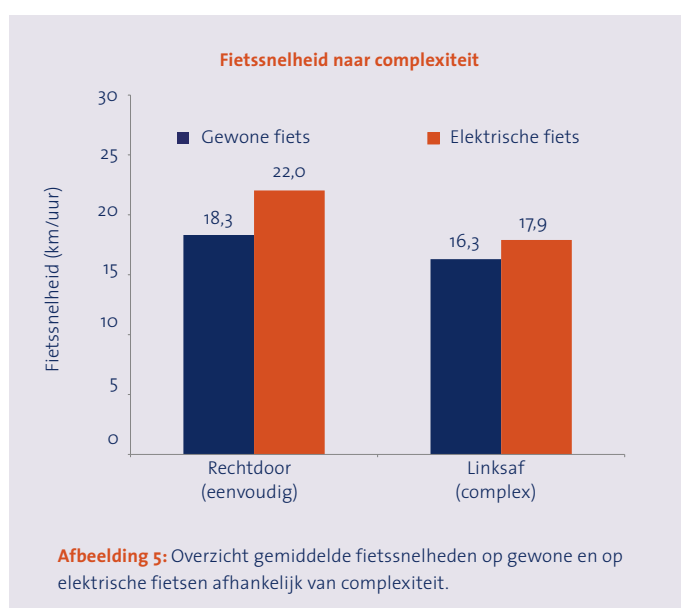
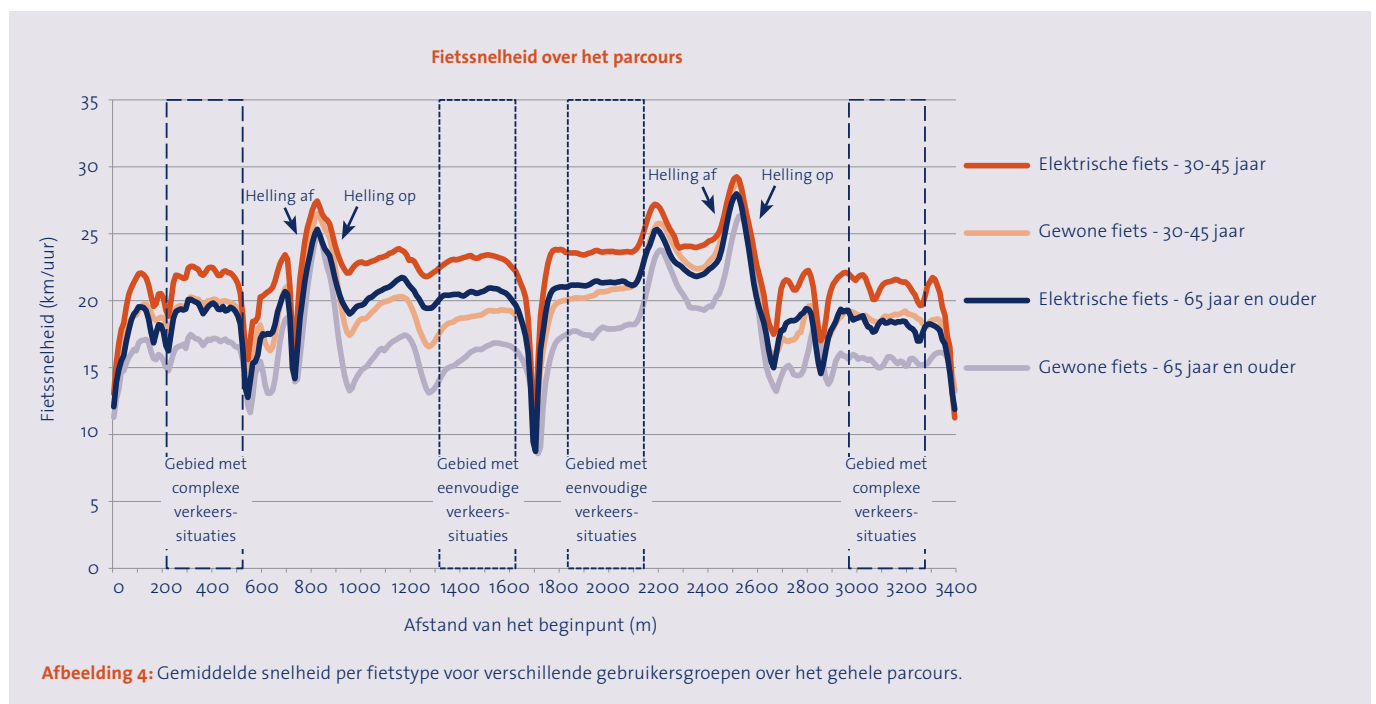
4. Resultaten

Snelheid

Afbeelding 4 laat de gereden snelheden zien voor de verschillende gebruikersgroepen. Hieruit blijkt dat het snelst gereden wordt door de jongere groep op de elektrische fiets, en dat de oudere groep op de gewone fiets in vrijwel alle situaties het langzaamst rijdt.

Ook de verkeerscomplexiteit blijkt van invloed te zijn op de snelheid (→ Afbeelding 5). In eenvoudige verkeerssitu-

aties (een recht traject) werd op beide fietstypen sneller gereden dan in complexe situaties (links afslaan met ander verkeer). Wel waren de snelheidsverschillen tussen de fietstypen groter in eenvoudige situaties (3,7 km/uur) dan in complexe situaties (1,6 km/uur). Dit is overeenkomstig de verwachting dat fietsers vooral gebruik zullen maken van de extra ondersteuning en de hogere snelheden van elektrische fietsen als de verkeerssituatie overzichtelijk (eenvoudig) is.

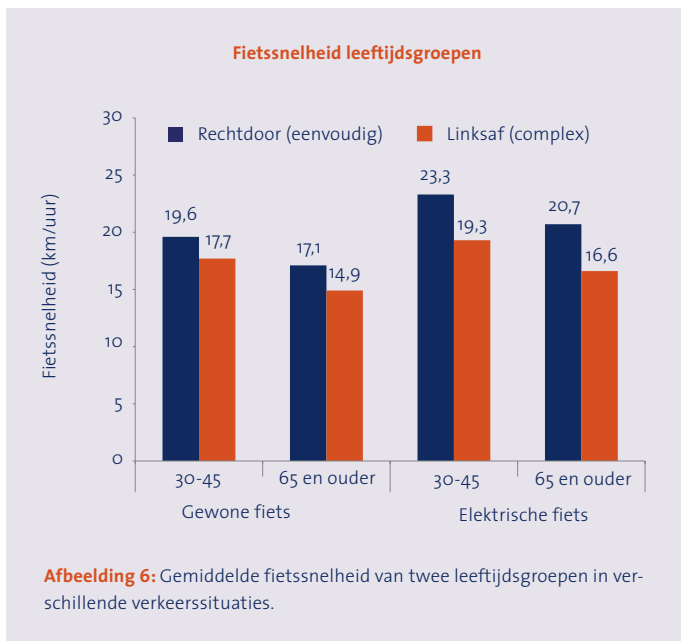


De oudere fietser

Net als de groep jongere fietsers, reden ook ouderen sneller op elektrische dan op gewone fietsen (→ Afbeelding 6) en hielden ze rekening met de verkeerssituatie, met lagere snelheden in de complexe situaties. Dit snelheidsverschil tussen complexe en eenvoudige situaties was groter op de elektrische fiets (4,1 km/uur) dan op een gewone fiets (2,2 km/uur). Toch was hun snelheid in de complexe situatie nog wel 1,7 km/uur hoger op een elektrische dan op een gewone fiets. Verder verschilden deze snelheidsaanpassingen niet veel van die van de jongere fietsers, maar reden zij in alle situaties en op beide fietstypen ongeveer 2,5 km/uur langzamer.

Geen afwijkende snelheid ouderen op elektrische fietsen

Op elektrische fietsen gaan ouderen weliswaar sneller, maar zij wijken nauwelijks af van de snelheden van jongere fietsers op gewone fietsen. In complexe verkeerssituaties,



bijvoorbeeld, reden ouderen gemiddeld 16,6 km/uur, terwijl de jongere leeftijdsgroep op gewone fietsen in die situatie 1 km/uur sneller fietsten. Ook in eenvoudige situaties waren beide groepen ongeveer even snel, al waren ouderen op elektrische fietsen juist iets sneller (1 km/uur) dan de jongere groep op gewone fietsen. Op gewone fietsen waren ouderen een stuk langzamer (2,5 km/uur) dan de jongere leeftijdsgroep.

Werkbelasting

Voor de vraag of fietsen ook mentaal belastend is, zijn de reactietijden en de Hit Rate (het aantal reacties) op de Perifere Reactie Taak (PDT) geanalyseerd. In vergelijking met eenvoudige situaties reageerden alle fietsers in complexe situaties trager en misten ze ook vaker een brandend lampje. Dit betekent dat fietsen dus mentaal belastend is. Het maakte voor dit verschil overigens niet uit of er op een gewone fiets of op een elektrische fiets werd gereden.

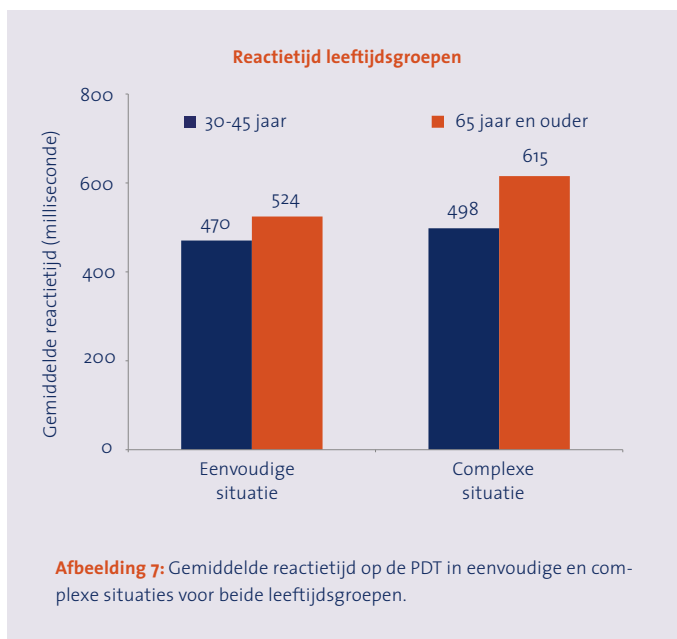
Ouderen waren over het algemeen langzamer in hun reacties dan jongeren, maar misten niet vaker een lampje. Ook toonden ouderen een verhoudingsgewijs sterkere vertraging van hun reacties in complexe situaties. Deze resultaten wijzen erop dat fietsen van ouderen meer belast dan jongeren. Dit kan betekenen dat ouderen tijdens het fietsen moeilijker hun aandacht kunnen verdelen dan de jongere leeftijdsgroepen. Net als voor de jongere leeftijdsgroep, maakt het ook voor ouderen geen verschil voor de werkbelasting of zij op een gewone of op een elektrische fiets reden.

Werkbelasting en snelheidskeuze

Om de vraag te kunnen beantwoorden hoe werkbelasting samenhangt met snelheidskeuze zijn snelheid en werkbelasting (de reactietijd) samen geanalyseerd. De verwachting was dat hogere snelheden zouden leiden tot een langere reactietijd. Dit, omdat de verkeerstaak meer aandacht zou vragen wat vervolgens ten koste zou gaan van de aandachtsverdeling. Deze verwachting is in dit onderzoek niet bevestigd. De relatie was eerder andersom: hogere snelheden hingen samen met kortere reactietijden. Dit gold zowel voor complexe als voor eenvoudige situaties en ook voor beide fietstypen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat fitte deelnemers zowel sneller kunnen reageren als ook harder kunnen fietsen. De steekproef was te klein voor een vergelijking tussen de leeftijdsgroepen op dit aspect.

Fysieke inspanning en mentale werkbelasting

In tegenstelling tot de verwachting blijkt uit de resultaten dat kortdurende lichamelijke inspanning niet ten koste gaat van de belastbaarheid van fietsers. Bovendien blijkt, gelijk aan de resultaten hierboven, dat de belasting in complexe situaties groter is dan die in eenvoudige situaties. Dit is ongeacht het fietstype of de fysieke inspanning. Zowel de groep 30-45-jarigen als de 65-plussers hebben een langere reactietijd op de PDT in een complexe situatie dan in een eenvoudige situatie. Dit significante verschil in reactietijd is echter groter voor de 65-plussers (→ Afbeelding 7). Aanvullende analyses, onder meer naar de rol van de spierkracht, zijn in voorbereiding.¹⁰



¹⁰ Boele, M.J. et al. (te verschijnen). *Interaction of physical and mental workload in cyclists and the implications for e-bike safety*. [In voorbereiding].

Ook was er geen verschil tussen de fietstypen met betrekking tot de werkbelasting. De elektrische fiets blijkt bij korte fysieke inspanningen (heuvelop fietsen) in eenvoudige en complexe situaties wel fysiek een extra steuntje in de rug te geven, maar – tegen de verwachtingen in – verbetert de belastbaarheid daardoor niet. Dat geldt voor zowel de oudere als voor de jongere leeftijdsgroep.

Voor korte segmenten met hoge fysieke belasting lijkt er geen invloed te zijn op de belastbaarheid. De verwachting was dat vooral ouderen zouden lijden onder de invloed van hogere fysieke belasting. Dat bleek niet het geval te zijn. Daardoor kon ook het verwachte positieve effect van een lagere fysieke inspanning op een elektrische fiets niet bevestigd worden. Wel bevestigd dit onderzoek opnieuw dat complexe verkeerssituaties meer mentaal belastend zijn voor 65-plussers dan voor de groep 30-45-jarige fietsers. Let wel, het betreft hier een kortdurende inspanning, gedurende maximaal 3 minuten. Wat de invloed is van langdurige inspanning (bijvoorbeeld uren) is niet onderzocht.

Koers houden¹¹

Bij het ingaan van een bocht werd met een elektrische fiets op een grotere afstand van de trottoirband gereden dan op een gewone fiets. Bij het uitkomen van die bocht was dit verschil verdwenen. Er was daarbij geen verschil naar leeftijd. Een soortgelijk patroon komt naar voren op rechte stukken. Ook daar werd op een elektrische fiets op een grotere afstand van de rand gereden dan op een gewone fiets. Ook hierbij was geen verschil naar leeftijd.



5. En de verkeersveiligheid?

Wat betekenen deze resultaten nu voor de veiligheid van elektrisch fietsen, met name voor ouderen?

Jongere leeftijdsgroep

Voor de jongere leeftijdsgroep betekenen de hogere snelheden, een grotere kans op een ongeval en bij een val of botsing een grotere kans op ernstig letsel. Opmerkelijk is de hogere snelheid in complexe situaties. De verwachting was dat de hogere snelheid van elektrische fietsen vooral benut zou worden in eenvoudige verkeerssituaties, terwijl er geen verschil zou zijn tussen beide fietstypen in de complexe situaties. Immers, die situaties vragen meer aandacht van de verkeersdeelnemer. Dat ook in complexe situaties op elektrische fietsen harder wordt gefietst kan betekenen dat de onveiligheid van elektrisch fietsen vooral in complexe situaties groter zal zijn.

Ouderen

Voor de ouderen ligt het iets ingewikkelder. Ook voor ouderen geldt dat letselkans en letselernst toenemen met de snelheid. Voor hen geldt dit zelfs sterker, omdat ze brozer zijn. Bovendien blijkt de werkbelasting van ouderen in complexe situaties hoger te zijn dan die van de jongere groep. De hogere snelheid in combinatie met broosheid en de hogere werkbelasting kan betekenen dat op elektrische fietsen de ongevalskans en de letselernst sterker zal toenemen voor ouderen dan voor de jongere leeftijdsgroep, vooral in complexe situaties.

Gedrag patronen en veiligheid

Verschillende geobserveerde gedrag patronen kunnen ook een positieve uitwerking hebben op de veiligheid. De hogere snelheden op elektrische fietsen bieden theoretisch gezien een grotere stabiliteit waardoor de kans op vallen kleiner wordt. Bovendien wijkt de snelheid van ouderen op de elektrische fiets nauwelijks af van die van jongere fietsers op gewone fietsen. Dit, terwijl ouderen op gewone fietsen beduidend langzamer zijn dan de jongere fietsers. Als ouderen vooral op elektrische fietsen rijden en de overige fietsers op gewone fietsen, zullen de snelheidsverschillen op bijvoorbeeld de fietspaden afnemen, kunnen ouderen gemakkelijker mee met de verkeersstroom.

Ook de observatie dat op een elektrische fiets op grotere afstanden tot obstakels en de rand van de verharding wordt gereden zal positief zijn voor de veiligheid. Elektrische fietsers lijken de risico's van de hogere rijnsnelheid deels te compenseren door grotere veiligheidsmarges te kiezen.



Elektrisch versus gewoon

Dit onderzoek heeft verschillen in gedrag aangetoond tussen fietsgedrag op elektrische en gewone fietsen. De oorzaak van deze verschillen is niet onderzocht. Zijn de verschillen vooral te verklaren door de hogere snelheid die mogelijk is op de elektrische fiets, de trapkracht van de gebruiker, of toch door de werkbelasting? Blijven de verschillen bestaan als op de elektrische fiets even snel wordt gereden als op een gewone fiets? Mochten de verschillen bij gelijke rijnsnelheid verdwijnen dan betekent dat de overige verschillen zoals het gewicht en de gewichtsverdeling geen belangrijke rol spelen. Een vervolgonderzoek verwacht hier meer inzicht in te geven. In dit vervolgonderzoek voeren deelnemers op beide fietstypen taken uit als het rijden met een door het onderzoek opgelegde rijnsnelheid, het maken van geplande en ongeplande stops gevolgd door afstappen, het zo snel mogelijk optrekken en afremmen et cetera. Inzichten uit het huidige onderzoek en het vervolgonderzoek kunnen gebruikt worden om de weginrichting, voorlichting en educatie – waar nodig – beter toe te snijden op de elektrische fiets.

6. Meer informatie

Achterliggend onderzoek

Vlakoveld, W.P., Twisk, D., Christoph, M., Boele M., Sikkema R., Remy, R. & Schwab, A.L. (2015)

Speed choice and mental workload of elderly cyclists on e-bikes in simple and complex traffic situations: A field experiment.

In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 74, p. 97-106.


Eerdere publicaties over dit onderwerp

Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M.J., Doumen, M.J.A., Duivenvoorden, C.W.A.E. & Louwerse, W.J.R. (2014)

Letselgevallen van fietsende 50-plussers: Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? R-2014-3. SWOV, Den Haag.

Reurings, M.C.B., Vlakoveld, W.P., Twisk, D.A.M., Dijkstra, A. & Wijnen, W. (2012)

Van fietsongeval naar maatregelen: kennis en hiaten. R-2012-8. SWOV, Leidschendam.



SWOV-publicaties
zijn te downloaden van
swov.nl, via het
Kennisportaal.



Colofon

Auteurs



dr. Divera Twisk



dr. Willem Vlakveld



Marjolein Boele, MSc

Fotografen

Paul Voorham, Voorburg
Peter de Graaff, Den Haag

© 2014

Stichting Wetenschappelijk

Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Postbus 93113, 2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag

T +31 70 3173 333

E info@swov.nl

I www.swov.nl

E @swov_nl / @swov

I linkedin.com/company/swov

Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

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

Ongevallen **voorkomen**

Letsel **beperken**

Levens **redden**