

Elektrische fietsen en speed-pedelecs

SWOV-factsheet, mei 2022

SWOV



SWOV-factsheets bevatten korte en duidelijke antwoorden op de meest gestelde vragen over een specifiek verkeersveiligheidsonderwerp en worden met enige regelmaat geactualiseerd. Zie [swov.nl/factsheets](https://www.swov.nl/factsheets) voor de meest actuele versie van de factsheets.

Samenvatting

In 2020 werd ruim een kwart van de totaal afgelegde fietsafstand met de elektrische fiets gereden; vooral fietsers van 65 jaar en ouder kiezen voor een elektrische fiets. Ook in de ongevallen is dit terug te zien: in 2019 en 2020 reed bijna een op de drie van de dodelijke fietsslachtoffers op een elektrische fiets. Het is niet duidelijk of fietsen op een elektrische fiets risicovoller is dan op een fiets zonder trapondersteuning: sommige studies rapporteren wel, en andere geen verhoogd risico voor elektrische fietsers. Veel van de maatregelen die de veiligheid van gewone fietsers verbeteren, zullen ook de veiligheid van elektrische fietsers verbeteren. Het gaat dan vooral om infrastructurele maatregelen en maatregelen gericht op het verbeteren van de stabiliteit van de fiets. Zie ook de SWOV-factsheet [Fietzers](#). Maatregelen die vooral (ook) voor de elektrische fietser van belang zijn, hebben te maken met de hogere rijsnelheid. Het gaat dan om het gebruik van een helm, het vergroten van de herkenbaarheid van de (snelle) elektrische fiets, het stimuleren van een achteruitkijkspiegel en het tegengaan van de opvoermogelijkheid.

Er zijn nog niet veel speed-pedelecs, snelle elektrische fietsen met trapondersteuning tot 45 km/uur, in Nederland, maar het aantal groeit gestaag. In oktober 2021 waren er in totaal ruim 26.000 geregistreerde speed-pedelecs en zo'n 3 miljoen elektrische fietsen. Sinds 1 januari 2017 is de speed-pedelec een bromfiets (daarvoor was het voertuig gecategoriseerd als een snorfiets). Daarmee gelden ook de regels voor een bromfiets, zoals plaats op de weg en verplichting tot het dragen van een helm. Het aantal ongevallen met, en slachtoffers onder, speed-pedelecrijders is onbekend. Voor speed-pedelecs is er vooralsnog slechts een (buitenlandse) vragenlijststudie beschikbaar die concludeert dat speed-pedelecrijders een even groot risico hebben om betrokken te raken bij eenvoudige ongevallen als 'gewone' elektrische fietsers, maar wel een grotere kans hebben op letsel. Maatregelen specifiek gericht op de veiligheid van speed-pedelecrijders hebben vooral te maken met helmgebruik, het verbeteren van verwachtingen van andere weggebruikers, het voorkomen van kentekenfraude en het reduceren van snelheidsverschillen met overige weggebruikers. Het is nog niet duidelijk wat de veiligste plaats op de weg is voor speed-pedelecs: op het fietspad moeten de speed-pedelecrijder de weg delen met langzamere fietsers, maar op de rijbaan moet hij juist tussen zwaardere en snellere voertuigen rijden.

1 Wat is een elektrische fiets, speed-pedelec en e-bike?

Een elektrische fiets is een verzamelnaam voor elektrisch aangedreven fietsen. Meestal, en ook in deze factsheet, wordt er een fiets mee bedoeld die alleen vermogen levert wanneer de fietser op de pedalen trapt. Formeel heet een dergelijke fiets echter een pedelec; afkomstig van Pedal Electric Cycle. In deze factsheet onderscheiden we twee soorten elektrische fietsen: de 'gewone' elektrische fiets (formeel pedelec) en de 'speed-pedelec'. Een elektrische fiets biedt trapondersteuning tot circa 25 km/uur, een speed-pedelec biedt trapondersteuning tot 45 km/uur en is volgens de wet een bromfiets (zie ook de vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelegs?](#)). Een elektrische fiets en speed-pedelec kunnen qua uiterlijk zeer veel op elkaar lijken (zie *Afbeelding 1*).

Er wordt ook wel eens gesproken van e-bike als een elektrische fiets bedoeld wordt. Volgens de Europese regelgeving [1] zijn e-bikes echter geen elektrische fietsen met trapondersteuning, maar tweewielers met een elektromotor waarbij je niet hoeft te trappen. Daarmee zijn het snorfietsen (niet sneller dan 25 km/uur) of bromfietsen (niet sneller dan 45 km/uur).



Afbeelding 1. Een elektrische fiets (links) en speed-pedelec (rechts; Bron: ANWB [2])

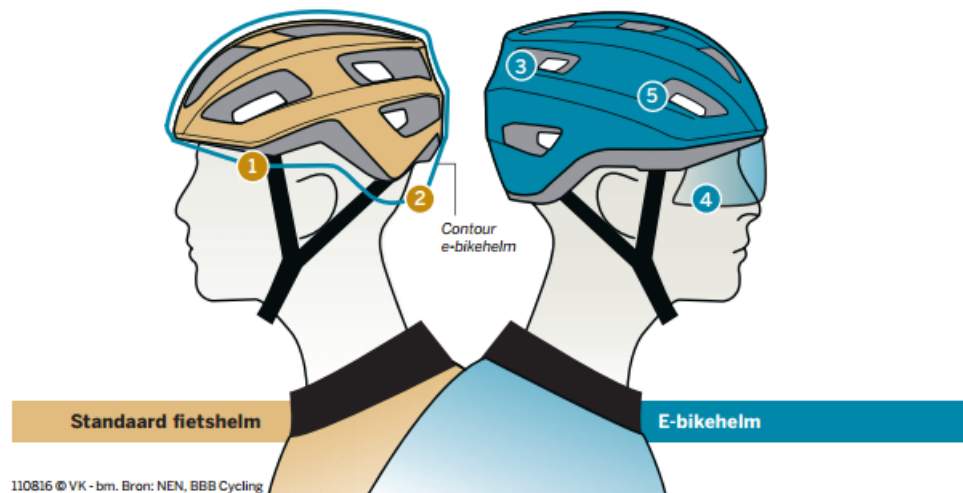
2 Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelegs?

Wettelijk gezien is een elektrische fiets een 'gewone' fiets (fiets zonder trapondersteuning). Voor een elektrische fiets gelden dus dezelfde regels als voor een gewone fiets. De regels waaraan fietsers zich wettelijk moeten houden, staan in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 ([3]; zie de [website](#) van de Fietsersbond voor een overzicht).

Een speed-pedelec is daarentegen sinds 1 januari 2017 een bromfiets (voor 1 januari 2017 was het gecategoriseerd als een snorfiets). Voor speed-pedelegs gelden dezelfde regels als voor

bromfietsen. De speed-pedelecrijders moeten dus op het fiets-/bromfietspad of, indien afwezig, op de rijbaan rijden. Het gebruik van het fietspad is niet toegestaan. Op de rijbaan mogen speed-pedelecrijders maximaal 45 km/uur rijden; op fiets-/bromfietspaden maximaal 30km/uur (binnen de bebouwde kom) of 40 km/uur (buiten de bebouwde kom). Speed-pedelecrijders zijn daarnaast verplicht een goedgekeurde helm te dragen (zie *Afbeelding 2*). Dat kan een ‘gewone’ bromfietshelm zijn die gecertificeerd is volgens de motorhelmnorm ECE-22.05/06). Een andere optie is een helm die voldoet aan de speciaal voor de speed-pedelec ontwikkelde norm NTA 8776 [4]. Deze helm lijkt op een fietshelm, maar heeft wel een aantal andere specificaties (ontworpen voor hogere valsnelheden en lager bij de oren, slaap, en het achterhoofd aan de onderkant van het hoofd) dan de fietshelm [5]. Zie voor meer informatie de SWOV-factsheet [Fietshelmen](#).

- | | |
|--|--|
| <p>1 Lager bij de slaap
Beter bescherming van de slaap, waar het bot dunner is en bloedvaten makkelijker beschadigd kunnen raken.</p> <p>2 Lager aan de achterkant
Beter bescherming van de nek, waar belangrijke aderen en zenuwen lopen.</p> | <p>3 Dikker schuim
Beter bescherming bij een val op hoge snelheid.</p> <p>4 Vizier
Voorkomt tranende ogen en hinder door insecten.</p> <p>5 Kleinere gaten
Om plaats te bieden aan meer schuim, maar groot genoeg voor voldoende afkoeling.</p> |
|--|--|



Afbeelding 2. Verschillen specificaties normale fietshelm en helm voor speed-pedelec (Bron: Volkskrant; NEN, BBB Cycling).

Verder moet de speed-pedelecrijder minimaal 16 jaar oud zijn en een bromfietsrijbewijs (type AM) of een autorijbewijs hebben. Speed-pedelegs moeten een gele bromfietskentekenplaat hebben en de eigenaar moet verzekerd zijn voor wettelijke aansprakelijkheid (WA).

3 Hoeveel elektrische fietsen en speed-pedelecs zijn er in gebruik en wie gebruikt ze?

In 2020 waren er ongeveer 2,9 miljoen elektrische fietsen in Nederland [6]. Dit is ruim 12% van het totaal aantal fietsen (23,1 miljoen in 2020). De elektrische fiets is in 2013 aan zijn opmars begonnen. In 2020 werd ruim een kwart van de totaal afgelegde fietsafstand op een elektrische fiets gereden [7]. Een verdere analyse van het fietsgebruik in Nederland door het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM) [7] laat zien dat vooralsnog veel fietsers van 65 jaar en ouder een elektrische fiets gebruiken; in 2019 reden zij meer dan de helft van hun fietskilometers op een elektrische fiets. Gebruikers van een elektrische fiets legden gemiddeld langere afstanden af dan gebruikers van een gewone fiets. Het aandeel fietskilometers op een elektrische fiets groeit echter met name onder fietsers in de leeftijdsgroep 12-50 jaar. De elektrische fiets wordt ook steeds vaker voor woon-werkverkeer gebruikt.

Er zijn veel minder speed-pedelecs in Nederland dan elektrische fietsen. In oktober 2021 waren er in totaal ruim 26.000 geregistreerde speed-pedelecs [8]. De populariteit van deze voertuigen groeit echter gestaag. De jaarlijkse verkoopcijfers van nieuwe speed-pedelecs stegen van 171 in 2013, naar 4.701 in 2020 [9]. In drie jaar tijd verdubbelde het aantal geregistreerde speed-pedelecs van ruim 10.000 in 2017, naar 21.100 in 2020 (1 juli) [10]. Dit is nog altijd maar een fractie van de bijna 3 miljoen elektrische fietsen in Nederland.

Uit de cijfers van de RDW uit 2017 blijkt dat de eigenaren van de speed-pedelecs voornamelijk mannen (80%) zijn. Op 1 juli 2020 waren particuliere speed-pedelecbezitters gemiddeld 51,5 jaar oud. Twee derde van de particuliere bezitters was tussen de 45 en 65 jaar oud. Bij de andere leeftijdscategorieën is een speed-pedelec minder populair. Bijna 18 procent van de particuliere eigenaren viel in de categorie 35 tot 45 jaar, bijna 8 procent in de categorie 65 tot 75 jaar en nog geen 7 procent van de particuliere bezitters viel in de leeftijdscategorie 16- tot 35-jarigen [10].

4 Hoeveel ongevallen gebeuren er met elektrische fietsen en speed-pedelecs?

Elektrische fietsen

In 2020 vielen er 229 doden onder fietsers. Hiervan reed, net als in 2019, bijna een op de drie voorafgaand aan het ongeval op een elektrische fiets [11] [12]. Omdat niet van alle overleden fietsers bekend is op wat voor soort fiets zij reden, betreft dit een ondergrens; mogelijk zijn er meer verkeersdoden die op een elektrische fiets reden [13]. Het aandeel dodelijke slachtoffers dat op de elektrische fiets reed, is voor oudere fietsslachtoffers hoger dan gemiddeld en lijkt toe te nemen bij een toenemende leeftijd [14].

In 2020 was 68% (circa 12.000) van de in het ziekenhuis geregistreeerde ernstig verkeersgewonden (circa 19.700) een fietser [15]. Het is niet mogelijk te onderscheiden welk deel hiervan op een elektrische fiets reed [15].

Speed-pedelecs

Het aantal ongevallen met, en slachtoffers onder, speed-pedelecrijders is onbekend. Speed-pedelecs zijn in het ongevallenbestand (BRON) namelijk niet te onderscheiden van brom- of snorfietsen.

5 Is een elektrische fiets of speed-pedelec gevaarlijker dan een ‘gewone’ fiets?

Er zijn geen betrouwbare gegevens over ongevallen en gereden kilometers waarmee het risico van elektrische fietsers en speed-pedelecrijders bepaald kan worden en vergeleken met een ‘gewone’ fietsers. Voor elektrische fietsers zijn er wel enkele gerichte (vragenlijst)studies uitgevoerd. De conclusies daarvan zijn niet eenduidig: sommige studies rapporteren wel, en andere geen verhoogd risico voor elektrische fietsers. Voor speed-pedelecrijders is er vooralsnog slechts een (buitenlandse) vragenlijststudie beschikbaar en die concludeert dat speed-pedelecrijders geen grotere kans hebben om betrokken te zijn bij enkelvoudige ongevallen dan elektrische fietsers, maar wel een grotere kans hebben op letsel.

Elektrische fietsen

In Nederland zijn enkele vragenlijststudies uitgevoerd waarbij slachtoffers die na hun fietsongeval op de Spoedeisende hulp (SEH) waren behandeld, werden vergeleken met een controlegroep van fietsers zonder ongeval. In een studie waarbij ook gecontroleerd werd voor de *frequentie* van het fietsgebruik, hadden gebruikers van de elektrische fiets een grotere kans om na een ongeval op de SEH-afdeling behandeld te moeten worden, dan gebruikers van een gewone fiets [16]. Studies met eenzelfde opzet waarbij gecontroleerd werd voor de *geschatte afgelegde afstand* vonden echter, gemiddeld genomen, geen verschil tussen de gebruikers van elektrische en gewone fietsen [17] [18]. Een uitsplitsing naar leeftijd en sekse liet wel verschillen zien. Volgens de meest recente vragenlijststudie [18] werden gemiddeld 2,8 SEH-bezoeken afgelegd per 10 miljoen gereden fietskilometers. Voor 70-plussers was de kans op een SEH-bezoek het grootst met respectievelijk 5,2 SEH-bezoeken voor vrouwen en 3,2 voor mannen. Daarnaast hadden ook 12-17 jarigen een grotere kans dan gemiddeld op een SEH-bezoek na een ongeval met de elektrische fiets, met 4,1 SEH-bezoeken per 10 miljoen kilometers voor vrouwen en 3,2 voor mannen.

Volgens een Noorse vragenlijststudie [19] is de kans op een ongeval met een elektrische fiets groter dan met een gewone fiets, maar alleen voor vrouwen. Een Duitse ‘Naturalistic Cycling’-studie [20] liet zien dat er geen verschillen zijn in de ongevalsbetrokkenheid van elektrische en gewone fietsen, met uitzondering van kruispunten. Op kruispunten bleek de ongevalsbetrokkenheid van elektrische fietsen twee keer zo hoog als de gewone fiets. Veelal ontstonden deze kruispuntongevallen met elektrische fietsen doordat de automobilist geen

voorrang gaf. De resultaten van een Duitse experimentele studie waarin automobilisten oversteeksituaties met fietsers moesten beoordelen, laat zien dat automobilisten een kortere afstand hielden tot elektrische fietsen dan tot gewone fietsen die dezelfde snelheid reden [21].

In de meeste Europese studies waar naar letselernst is gekeken, is gevonden dat ongevallen met een elektrische fiets gemiddeld genomen even ernstig aflopen als ongevallen met een gewone fiets [22] [23] [24] [25]. Er zijn twee studies die hierop een uitzondering vormen. In een Nederlandse studie bleken SEH-slachtoffers van een ongeval met een elektrische fiets vaker meervoudig ernstig letsel en vaker ernstig hoofd-/hersensletsel te hebben dan slachtoffers die op een gewone fiets reden [26]. Ook een Duitse studie [27] rapporteert dat slachtoffers van een ongeval met een elektrische fiets ernstiger gewond waren, vaker opgenomen moesten worden in het ziekenhuis en gemiddeld langer in het ziekenhuis moesten blijven dan slachtoffers van een ongeval met een gewone fiets. Hierbij moet echter wel worden opgemerkt dat de gemiddelde leeftijd van de slachtoffers van een ongeval met een elektrische fiets aanmerkelijk hoger was dan die van de slachtoffers van een ongeval met een gewone fiets (62 jaar versus 48 jaar). Bekend is dat oudere mensen bij een gelijke impact over het algemeen ernstiger letsel oplopen dan jongere mensen (zie ook de SWOV-factsheet [Ouderen in het verkeer](#)). Aangezien in deze Duitse studie niet voor leeftijd is gecorrigeerd, is dus niet duidelijk in welke mate het type fiets of de leeftijd het resultaat heeft bepaald.

Speed-pedelecs

Er is geen onderzoek beschikbaar waarin het risico van speed-pedelecrijders vergeleken wordt met dat van 'gewone' fietsers. Een Zwitsers vragenlijstonderzoek heeft het risico op enkelvoudige ongevallen van speed-pedelecs en dat van 'gewone' elektrische fietsen bestudeerd [28]. Het risico om betrokken te raken bij een enkelvoudig ongeval bleek in deze studie even groot voor speed-pedelecrijders als voor fietsers op een 'gewone' elektrische fiets. Speed-pedelecrijders hadden echter wel een grotere kans om bij het enkelvoudige ongeval letsel op te lopen waarvoor medische zorg was vereist.

6 Waardoor gebeuren ongevallen met elektrische fietsen en speed-pedelecs?

Net als bij ongevallen met gewone fietsen, is het een combinatie van factoren die tot een verkeersongeval met een elektrische fiets of speed-pedelec leidt (zie ook de SWOV-factsheet [Fietsers](#)). Daarnaast hebben de elektrische fiets en de speed-pedelec een aantal kenmerken die afwijkend zijn van die van een gewone fiets en die ook lijken bij te dragen aan het ontstaan van ongevallen: de hogere snelheid (door trapondersteuning) en het grotere gewicht. Daarnaast speelt bij de elektrische fiets ook nog de leeftijd van de gebruikers een rol: vooralsnog veel 65-plussers.

Typen speed-pedelegevallen

Uit de resultaten van een diepteonderzoek naar ongevallen met speed-pedelecs blijkt dat er vijf ongevalstypen te onderscheiden zijn [29]:

- Type 1: Verlies van controle over de fiets door glad, vuil of kapot wegdek. Bij dit type ongevallen speelt vooral de staat van het wegdek een belangrijke rol.
- Type 2: Botsing met een obstakel. Bij dit ongevalstype spelen verschillende factoren een belangrijke rol, maar met name factoren die met de berijder zelf te maken hebben.
- Type 3: Eigen riskant gedrag en daardoor botsing met andere weggebruiker of val door noodzakelijke uitwijkmanoeuvre. Vooral een te hoge snelheid voor de omstandigheden, maar ook andere gedragingen spelen een belangrijke rol, evenals slecht zicht op ander verkeer door bijvoorbeeld bomen/struiken, andere weggebruiker(s) of een bocht.
- Type 4: Riskant gedrag van andere weggebruiker en daardoor botsing met andere weggebruiker of obstakel of val door uitwijkmanoeuvre. Hierbij speelt vaak het gedrag van de andere weggebruiker een rol, bijvoorbeeld op de verkeerde weghelft rijden of een vreemde, onverwachte manoeuvre.
- Type 5: Botsing met andere weggebruiker op een onoverzichtelijk of complex kruispunt. Ook hierbij speelt het gedrag van een andere weggebruiker een belangrijke rol, maar daarnaast ook kruispuntkenmerken, bijvoorbeeld een niet-conflictvrij verkeerslicht of een onduidelijke voorrangregeling.

In een recent vragenlijst onderzoek van VeiligheidNL [18] bleek van de 17 onderzochte speed-pedelegevallen, iets minder dan de helft een eenzijdig ongeval (veelal uitglijden), ruim een derde een botsing met een object (stoeprand, dier) en bijna een kwart een botsing met een andere verkeersdeelnemer (fietser of motorvoertuig).

Snelheid van de elektrische fiets en speed-pedelec

Door de trapondersteuning kunnen met een elektrische fiets en een speed-pedelec bij eenzelfde inspanning hogere snelheden worden behaald. Ook in de praktijk blijkt dat op een elektrische fiets over het algemeen sneller wordt gereden dan op een gewone fiets (zie de vraag [Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speed-pedelec gereden?](#)). Dat geldt in nog grotere mate voor speed-pedelecs [30]. Snelheid is een zeer belangrijke factor bij het ontstaan en de afloop van verkeersongevallen: hoe hoger de snelheid, hoe meer ongevallen en hoe ernstiger het letsel (zie de SWOV-factsheet [Snelheid en snelheidsmanagement](#)). In theorie geldt dat ook voor fietsen (met en zonder trapondersteuning), maar er zijn voor zover bekend geen objectieve, empirische gegevens die dit al dan niet ondersteunen.

Zowel in de Zwitserse vragenlijststudie onder elektrische fietsers en speed-pedelecrijders [28], als in de dieptestudie naar speed-pedelegevallen [29] bleek de snelheid van de berijders wel een belangrijke factor voor het ontstaan van hun ongeval. Het ging niet om de absolute snelheid, maar om de snelheid die in die omstandigheden te hoog was.

Gewicht van de elektrische fiets en speed-pedelec

Elektrische fietsen en speed-pedelecs zijn veel zwaarder dan gewone fietsen. Dit heeft effect op de rijeigenschappen, met name bij het op- en afstappen en het balans houden bij lage snelheden [31]. In een Zwitserse vragenlijststudie [28] onder elektrische fietsers en speed-pedelecrijders gaf een derde van de respondenten (34%) aan dat het geen balans kunnen houden bij bijvoorbeeld

een uitwijkmanoeuvre had bijgedragen aan het ontstaan van het enkelvoudige ongeval. Volgens de meeste respondenten (82%) was dit ook gebeurd als ze op een gewone fiets hadden gereden, maar de 18% die wel wezen op de kenmerken van de fiets als ongevalsfactor, noemden vaak ook gewicht en balans. In een Deense vragenlijststudie naar onder andere de ongevalsbetrokkenheid van elektrische fietsers, noemde een op de tien respondenten (10,2%) het gewicht van de fiets en/of de balans [32].

De 65-plusser als elektrische fietser

De elektrische fiets is op dit moment vooral populair bij 65-plussers (zie de vraag [Hoe veel elektrische fietsen en speed-pedelects zijn er in gebruik en door wie worden zij gebruikt?](#)). Hoewel 'de' 65-plusser door grote individuele verschillen in fitheid en beperkingen niet bestaat, heeft deze groep bij eenzelfde impact gemiddeld genomen wel een groter risico op ernstig letsel. Door met de leeftijd toenemende cognitieve en motorische beperkingen, heeft de 65-plusser - en vooral de 75-plusser - ook een groter risico om bij een ongeval betrokken te raken. Zo bleek uit diepteonderzoek naar fietsongevallen met 50-plussers dat oudere fietsers (70 jaar of ouder) naar verhouding vaker vallen bij op- en afstappen [33]. Zie voor meer informatie de SWOV-factsheet [Ouderen in het verkeer](#). Het feit dat een groot deel van de elektrische fietsers ouder is dan 65 jaar, heeft zeer waarschijnlijk een effect op het ongevals- en letselrisico van de groep elektrische fietsers als geheel.

7 Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speed-pedelec gereden?

De snelheid die op een elektrische fiets of speed-pedelec wordt gereden varieert, maar over het algemeen is die hoger dan op een gewone fiets [34] [35] [36]. Nederlands onderzoek onder 46 forenzen (tussen de 25 en 56 jaar) liet een gemiddelde snelheid zien van 21,0 km/uur voor de elektrische fiets en 28,8 km/uur voor de speed-pedelec, tegenover 17,6 km/uur voor een conventionele fiets; alle drie fietstypen reden buiten de bebouwde kom iets sneller dan binnen de bebouwde kom (*Tabel 3*, [30]). In een andere studie waaraan ook oudere fietsers (65-69 jaar) deelnamen, bleek dat ook zij gemiddeld sneller reden op een elektrische fiets dan op een conventionele fiets: afhankelijk van de situatie tussen 1,7 en 3,6 km/uur sneller op de elektrische fiets dan op een conventionele fiets [35].

Tabel 1. Gemiddelde snelheid (km/uur) van forenzen op een conventionele fiets, elektrische fiets en speed-pedelec (toen nog gecategoriseerd als een snorfiets) [30]

Type fiets	Gemiddelde snelheid binnen de bebouwde kom [km/uur]	Gemiddelde snelheid buiten de bebouwde kom [km/uur]	Gemiddelde snelheid totaal [km/uur]
Conventionele fiets (n=12)	17,3	18,3	17,6
Elektrische fiets (n=14)	20,1	22,2	21,0
Speed-pedelec (n=20)	26,9	31,4	28,8

Ondanks dat elektrische fietsen en speed-pedelecs trapondersteuning hebben tot respectievelijk 25 en 45 km/uur, blijkt uit *Tabel 3* dat de werkelijke gemiddelde snelheid duidelijk lager ligt. Met name voor de speed-pedelec is het verschil aanzienlijk. Ook de kruissnelheid, gedefinieerd als de snelheid als er geen scherpe bochten of grote kruispunten zijn [37] of de snelheid die het meest of de meeste tijd wordt gereden [38] [39], ligt met 32-37 km/uur (afhankelijk van de locatie) nog ver onder de 45 km/uur.

De wijziging van de wetgeving rondom speed-pedelecs in 2017 (zie de vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelecs?](#)) lijkt weinig invloed te hebben gehad op de gemiddelde snelheid van speed-pedelecrijders. In de studies uitgevoerd toen speed-pedelecs nog als snorfietsen waren gecategoriseerd - waarbij de maximumsnelheid van 25 km/uur gold en het gebruik van het fietspad verplicht was [30] [37] - zijn vergelijkbare gemiddelde snelheden gemeten als na de wetwijziging waarmee de maximumsnelheid afhankelijk van de locatie op de weg is verhoogd naar 30 km/uur (op een fiets-/bromfietspad binnen de kom), 40 km/uur (op een fiets-/bromfietspad buiten de kom) of 45 km/uur (op de rijbaan) [30].

Met name elektrische fietsen zijn eenvoudig op te voeren, waarna tot een hogere snelheid trapondersteuning wordt geboden en hogere snelheden kunnen worden bereikt. De indruk bestaat dat dit ook regelmatig gebeurt, maar dit is niet met harde cijfers te onderbouwen. Opgevoerde elektrische fietsen zijn in ieder geval aangetroffen in de SWOV-dieptestudie naar speed-pedeleceongevallen [29]. Het Fietsberaad [40] meldt gegevens uit Duitsland waar naar schatting een op de drie elektrische fietsen is opgevoerd. In België lijkt een groot deel van de fietshandelaren bereid een elektrische fiets op te voeren [40]. BOVAG [41] en de ANWB [42] waarschuwen dat het frame, de remmen en de techniek van een elektrische fiets niet ontworpen zijn voor zulke hoge snelheden. Daarbij is het strafbaar om met een opgevoerde elektrische fiets op de openbare weg te fietsen [42].

8 Zorgen elektrische fietsen en speed-pedelecs voor onveiligheid voor overige fietspadgebruikers?

Op grond van de theorie is het aannemelijk dat het op een fietspad onveiliger wordt bij grotere snelheids- en massaverschillen tussen fietspadgebruikers (gewone fietsen, racefietsen, bakfietsen, elektrische fietsen, snorfietsen). Ongevalsinformatie over het aantal ongevallen op het fietspad waarbij een elektrische fiets of speed-pedelec betrokken is, ontbreekt echter.

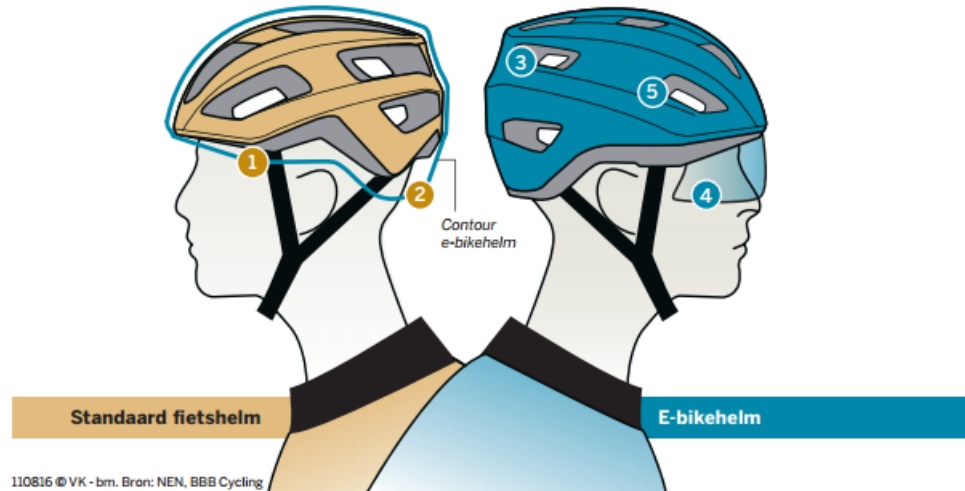
Speed-pedelecs mogen niet op het fietspad, maar dienen op het fiets-/bromfietspad of, indien afwezig, op de rijbaan te rijden. Er zijn echter aanwijzingen dat speed-pedelecrijders wel regelmatig op het fietspad rijden. De gemiddelde snelheid die zij daar bereiken is 29 km/uur, wat aanzienlijk hoger is dan de gemiddelde snelheid van andere fietspadgebruikers. Uit een diepteonderzoek naar ongevallen met speed-pedelijders [29] bleek dat bij een derde van de ongevallen de speed-pedelecrijder op het fietspad reed: in zes gevallen was dat tegen de geldende regels en twee keer was dat volgens de geldende regels (toen waren speed-pedelecs nog gecategoriseerd als snorfietsen). Bij een vijfde van de ongevallen reden speed-pedelecs op het fiets-/bromfietspad, bij ruim een derde op de rijbaan. Bij twee ongevallen reden ze op een fiets- of suggestiestrook. Reguliere elektrische fietsen delen de weg altijd met niet-elektrische fietsen, maar rijden gemiddeld wel sneller [30]. Zie ook de vraag [Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speed-pedelec gereden?](#). Informatie over hoe vaak deze snelheidsverschillen tot ongevallen leiden, is niet beschikbaar.

9 Waarom is een helm verplicht op een speed-pedelec en niet op een elektrische fiets?

In Nederland geldt geen helmplicht voor berijders van een elektrische fiets, omdat deze wettelijk geldt als een 'gewone' fiets. Voor berijders van een speed-pedelec geldt wel een helmplicht, omdat dit wettelijk gezien een bromfiets is (zie de vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelecs?](#)).

De helm voor speed-pedelecrijders kan een 'gewone' bromfietshelm zijn die voldoet aan de motorhelmnorm ECE-22.05/06 of een helm die voldoet aan de speciaal voor de speed-pedelec ontwikkelde norm NTA 8776 [5]. Deze helm lijkt op een fietshelm, maar heeft wel een aantal andere specificaties (ontworpen voor hogere valsnelheden en lager bij de oren, slaap, en het achterhoofd aan de onderkant van het hoofd) dan de fietshelm. Zie voor meer informatie de SWOV-factsheet [Fietshelmen](#).

- 1 Lager bij de slaap**
Betere bescherming van de slaap, waar het bot dunner is en bloedvaten makkelijker beschadigd kunnen raken.
- 2 Lager aan de achterkant**
Betere bescherming van de nek, waar belangrijke aderen en zenuwen lopen.
- 3 Dikker schuim**
Betere bescherming bij een val op hoge snelheid.
- 4 Vizier**
Voorkomt tranende ogen en hinder door insecten.
- 5 Kleinere gaten**
Om plaats te bieden aan meer schuim, maar groot genoeg voor voldoende afkoeling.



10 Wat is de veiligste plaats op de weg voor speedpedelecs?

Wat in afwezigheid van een fiets-/bromfietspad de veiligste plaats op de weg is voor speedpedelecs – de rijbaan of het fietspad – is voornamelijk niet duidelijk. Onderzoek naar (bijna-)ongevallen met speedpedelecrijders is schaars, vaak kleinschalig en kwalitatief van aard. Daarbij komt dat goede informatie over de expositie van speedpedelecs op verschillende typen wegen/fietsvoorzieningen ontbreekt. Speedpedelecs zijn qua snelheid nergens goed verenigbaar: ze rijden sneller dan fietsers op fietspaden, maar langzamer dan auto's op de rijbaan (zie ook de vraag [Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speedpedelec gereden?](#)).

Een van de beschikbare studies is een Naturalistic Cycling onderzoek naar verkeersconflicten met speedpedelecrijders [43]. Hieruit bleek dat het rijden op een fietsvoorziening (fietspaden, fiets-/bromfietspaden en verplichte fietsstroken samen genomen) een bijna tweemaal zo groot risico met zich meebracht als het rijden op een niet-fietsvoorziening (OR¹ = 1,81). Het rijden op de rijbaan leidde, in vergelijking met het rijden op een ander deel van het wegennet, niet tot een risicoverhoging of risicoverlaging. De bestudeerde verkeersconflicten waren echter op één lichte botsing na allemaal bijna-ongevallen, dat wil zeggen situaties waarin een ongeval nog net voorkomen kon worden. Bijna-ongevallen worden niet per definitie door dezelfde factoren beïnvloed als daadwerkelijke ongevallen (zie [44]).

¹ De OR ('odds ratio') is een relatieve maat die informatie geeft over verhoging van het risico onder bepaalde omstandigheden.

Naast informatie uit conflicten/ongevallen, is er ook kwalitatieve informatie uit observaties. Uit de analyse van camerabeelden gemaakt tijdens een Naturalistic Cycling-studie [45], blijkt dat de speed-pedelecrijder op de rijbaan regelmatig te maken krijgt met negatieve reacties van automobilisten. Het gaat dan bijvoorbeeld om toeteren, roepen of knipperen met lichten. Ook doen zich bij speed-pedelecs op de rijbaan situaties voor die op doorstromingsproblemen duiden. Mogelijk dat dit een van de redenen is dat sommige speed-pedelecrijders ervoor kiezen om toch op het fietspad te rijden: in de genoemde Naturalistic Cycling-studie bleek dat speed-pedelecs bijna een kwart (23%) van de afstand die ze wettelijk gezien op de rijbaan zouden moeten rijden, toch op het naastgelegen fietspad reden.

11 Welke maatregelen kunnen het fietsen op een elektrische fiets veiliger maken?

Veel van de maatregelen die de veiligheid van gewone fietsers verbeteren, zullen ook de veiligheid van elektrische fietsers verbeteren. Het gaat dan vooral om infrastructurele maatregelen en maatregelen gericht op het verbeteren van de stabiliteit. Zie ook de SWOV-factsheet [Fietsers](#). Maatregelen die vooral (ook) voor de elektrische fietser van belang zijn, hebben te maken met de hogere snelheid waarmee gereden wordt. Het gaat dan om het gebruik van een helm en een achteruitkijkspiegel, het vergroten van de herkenbaarheid van de (snelle) elektrische fiets en het tegengaan van de opvoermogelijkheid. Daarnaast kan ook de balans van de elektrische fiets verbeterd worden.

Stimuleren van een fietshelm

Een fietshelm reduceert de kans op dodelijk hersenletsel met ongeveer 70% [46]. Als alle fietsers van 70 jaar en ouder een helm zouden dragen, zouden er jaarlijks 45 tot 50 verkeersdoden minder vallen in Nederland [47]. Zie voor meer informatie over de werking en de effectiviteit van de fietshelm de SWOV-factsheet [Fietshelmen](#). Een fietshelmverplichting lijkt in Nederland op dit moment niet haalbaar, maar ervaringen in Denemarken hebben laten zien dat het stimuleren van het vrijwillig gebruik van een fietshelm tot een substantiële stijging in gebruik kan leiden. Het gemiddelde helmgebruik in het stadsverkeer is daar in de afgelopen jaren gestegen van 33% in 2015 naar 47% in 2020 [48].

Stimuleren van een achteruitkijkspiegel

Vooralsnog zijn het vooral 65-plussers die gebruikmaken van een elektrische fiets. Met het ouder worden nemen onder andere de motorische vaardigheden af (zie de SWOV-factsheet [Ouderen in het verkeer](#)). Dit betekent onder andere dat het achteromkijken en tegelijkertijd balans houden steeds lastiger wordt. Een achteruitkijkspiegel verhelpt dit probleem. Maar ook voor jongere elektrische fietsers helpt een achteruitkijkspiegel om beter zicht te hebben op de verkeerssituatie achter hen. Engbers et al. [49] stellen een achteruitkijkassistent voor. Dit ondersteunende systeem zou ook kunnen waarschuwen voor bijvoorbeeld achterliggers die gaan inhalen om zo schrikreacties te voorkomen. Vooralsnog is er alleen een prototype beschikbaar.

Vergroten van de herkenbaarheid

Een probleem dat lijkt te spelen is dat andere weggebruikers de snelheid van een elektrische fiets onderschatten en daardoor verkeerde en gevaarlijke (oversteek)beslissingen nemen [21]. Het vergroten van de herkenbaarheid van de elektrische fiets, mogelijk in combinatie met voorlichting over de eigenschappen van elektrische fietsen, kan helpen de verwachtingen van andere verkeersdeelnemers te verbeteren. Op welke wijze de herkenbaarheid vergroot kan worden, moet verder onderzocht worden.

Tegengaan van het opvoeren van elektrische fietsen

Het opvoeren van een elektrische fiets is technisch gezien eenvoudig. Opvoersetjes zijn op grote schaal via internet te verkrijgen en uit buitenlands onderzoek blijkt dat een deel van de fietsverkopers ook bereid is hierbij te assisteren (zie de vraag [Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speed-pedelec gereden?](#)). In eerste instantie zal het meer gericht en frequenter handhaven van het verbod om met een opgevoerde elektrische fiets op de openbare weg te rijden, moeten bijdragen aan het terugdringen hiervan. Daarnaast moet het technisch gezien onmogelijk (of in elk geval heel lastig) worden gemaakt om een elektrische fiets op te voeren. Dat deze opgave niet eenvoudig is, blijkt uit de onsuccesvolle pogingen om het opvoeren van snorfietsen tegen te gaan (zie de SWOV-factsheet [Brom- en snorfietsers](#)).

Verbeteren van de balans

Er wordt wel eens gezegd dat de balans van een elektrische fiets beter is als de locatie van de motor en accu zo laag mogelijk is. Dat is juist voor een stilstaande fiets maar niet voor een rijdende fiets. Hoe hoger het zwaartepunt ligt, hoe makkelijker het is om de rijdende fiets te balanceren [50]. Tegenwoordig zit de accu steeds vaker in het frame (de buis van het stuur naar de trappers). De accu in het frame en de motor in het midden zorgen ervoor dat de massa meer in het midden van de fiets zit, waardoor er ook voldoende druk op het voorwiel is. Bij onvoldoende druk op het voorwiel bestaat de kans dat het voorwiel wegglijpt, waardoor de balans direct verloren is.

12 Welke maatregelen kunnen het fietsen op een speed-pedelec veiliger maken?

Maatregelen specifiek gericht op de veiligheid van speed-pedelecrijders hebben vooral te maken met het reduceren van snelheidsverschillen, helmgebruik, het verbeteren van verwachtingen van andere weggebruikers en het voorkomen van kentekenfraude. Daarnaast is het zaak goed uit te zoeken wat de veiligste plaats op de weg is voor speed-pedelects. Tot slot geldt dat veiligheidsmaatregelen gericht op een veilige infrastructuur voor fietsers ook de veiligheid van speed-pedelects ten goede komt (zie de SWOV-factsheet [Fietsers](#)).

Reduceren snelheidsverschillen

Er bestaan aanzienlijke snelheidsverschillen tussen speed-pedelecs en andere gebruikers op het fiets-/bromfietspad en vermoedelijk (empirische gegevens ontbreken) ook tussen speed-pedelecs en gemotoriseerde vierwielers op 50km/uur-wegen (zie de vraag [Hoe snel wordt op een elektrische fiets en op een speed-pedelec gereden?](#)). In zijn algemeenheid geldt dat snelheidsverschillen slecht zijn voor de verkeersveiligheid (zie de SWOV-factsheet [Snelheid en snelheidsmanagement](#)). Deze snelheidsverschillen kunnen gereduceerd worden als binnen de bebouwde kom vaker een limiet van 30 km/uur geldt. Een andere mogelijkheid is speed-pedelecs op sommige locaties wel toe te laten op het fietspad, maar dan met een (aangepaste) snelheidslimiet die beter aansluit bij de snelheid van de overige fietspadgebruikers. Zo verstrekt de gemeente Rotterdam speed-pedelecrijders een ontheffing van het verbod om op het fietspad te rijden, met als voorwaarde dat ze niet sneller rijden dan 30 km/uur. Deze limiet ligt echter (ruim) 10 km/uur hoger dan de snelheid van gewone en elektrische fietsers binnen de bebouwde kom. Om de veiligheid van fietspadgebruikers te waarborgen, zou snelheidslimiet eigenlijk lager moeten zijn. Uiteraard moet dat dan wel gehandhaafd worden. Een innovatieve manier om speed-pedelecrijders zich aan een maximumsnelheid te laten houden, is 'geofencing'. Dit beperkt de motorondersteuning als de speed-pedelec op het fietspad rijdt, zoals vastgesteld via gps. Op dit moment is de techniek echter nog niet nauwkeurig genoeg om onderscheid te kunnen maken tussen rijbaan en (brom)fietspad. Bovendien beperkt geofencing wel de trapondersteuning, maar niet de rijsnelheid zelf. Een speed-pedelecrijder kan – net als een sportieve fietser – via het verhogen van de eigen inspanning toch nog hogere snelheden bereiken [51].

Een andere mogelijkheid om snelheidsverschillen te reduceren, is de snelheid van speed-pedelecs te verhogen zodat ze beter kunnen meerijden met auto's op een 50km/uur-weg. Het is onduidelijk wat het netto effect op verkeersveiligheid zou zijn.

Helmgebruik

Een helm is wettelijk verplicht voor speed-pedelecrijders, hetzij een bromfietshelm, hetzij een speciale speed-pedelecheelm (zie de vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelecs?](#)). In de praktijk blijkt echter dat lang niet alle speed-pedelecrijders een juiste helm op hebben [29]. Voorlichting over het belang van een juiste helm, in samenhang met handhaving daarvan, kan hierin verbetering aanbrengen.

Verbeteren verwachtingen andere verkeersdeelnemers

Een speed-pedelec is een relatief nieuw en vooralsnog weinig voorkomend voertuig. Aan de buitenkant lijkt het op een (elektrische) fiets, maar voor speed-pedelecs gelden wel andere regels. Voorlichting over de speed-pedelec en de bijbehorende regelgeving geeft andere verkeersdeelnemers informatie over wat zij van deze groep kunnen verwachten. Dit genereert mogelijk meer begrip voor de speed-pedelecrijders op de rijbaan, wat wellicht tot minder uitingen van irritaties van gemotoriseerd verkeer zal leiden (zie ook de vraag [Wat is de veiligste plaats op de weg voor speed-pedelecs?](#)). Ook de toename van het aantal speed-pedelecs in het verkeer kan hierbij helpen.

Tegengaan 'kentekenplaatfraude'

Sommige speed-pedelecrijders verwijderen hun kentekenplaat, zodat zij gezien worden als elektrische fiets en dus geen helm hoeven te dragen en ook op het fietspad mogen rijden (zie de

vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelecs?](#)). Als dit niet gepaard gaat met een lagere snelheid, is dit ongewenst voor de veiligheid van de speed-pedelecrijder zelf en ook voor andere fietspadgebruikers. Handhaving moet helpen om deze praktijk tegen te gaan. Informatie over de wettelijke-aansprakelijkheidsgevolgen kan helpen.

Veiligste plaats op de weg

Het is nog onduidelijk wat de veiligste plaats op de weg is voor speed-pedelecs, de rijbaan of het fietspad. Volgens de wet rijden speed-pedelecrijders, net als bromfietzers, binnen de bebouwde kom op de rijbaan tenzij er een fiets-/bromfietspad is (zie de vraag [Welke regels gelden voor elektrische fietsen en speed-pedelecs?](#)). Bij bromfietzers bleek dit veiliger dan op het fietspad [52]. Er zijn vooralsnog onvoldoende gegevens over ongevalsbetrokkenheid in relatie tot expositie voor beide plaatsen op de weg om te bepalen of dit ook het geval is bij speed-pedelecs. Wel is bekend dat speed-pedelecrijders zich op de rijbaan tussen de auto's niet altijd veilig voelen. Om speed-pedelecrijders een mogelijkheid te bieden om (bepaalde) fietspaden te gebruiken, wijken sommige wegbeheerders af van de landelijke regelgeving, bijvoorbeeld door een onderbord "Speed-pedelecs toegestaan" bij specifieke fietspaden te plaatsen of door een persoonlijke gemeentelijke ontheffing aan te bieden (bijvoorbeeld in de gemeente Rotterdam). Met die ontheffing is het gebruik van het fietspad toegestaan op voorwaarde dat speed-pedelecrijders daar maximaal 30 km/uur rijden en overige fietspadgebruikers niet in gevaar brengen. De limiet van 30 km/uur is echter nog steeds (ruim) 10 km/uur hoger dan de gemiddelde snelheid van gewone en elektrische fietsers. Verder maakt het lokaal afwijken van landelijke verkeersregels het verkeerssysteem minder voorspelbaar en daardoor mogelijk onveiliger.

Publicaties en bronnen

Hieronder vindt u de lijst met referenties uit deze factsheet; alle bronnen zijn in te zien of op te vragen. Via [Publicaties](#) vindt u, naast de hier gebruikte bronnen, nog een uitgebreide collectie aan literatuur op het gebied van verkeersveiligheid.

[1]. BIKE Europe (2017). [Rules and regulations on electric cycles in the EU. White Paper](#). Vakmedianet, The Netherlands.

[2]. ANWB (2021). [E-bike versus speedbike](#). ANWB. Geraadpleegd 05-11-2021 op <https://www.anwb.nl/fiets/soorten-fietsen/elektrische-fietsen/e-bike-versus-speed-pedelec>.

[3]. Ministerie van IenW (2018). [Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990](#). Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat,. Geraadpleegd 29-08-2018 op <http://wetten.overheid.nl/BWBR0004825/2018-07-01>.

[4]. Schepers, P., Jager, K. de & Hulshof, R. (2016). [Speed-pedelec wordt bromfiets: wat verandert er en wat zijn de gevolgen](#). CROW.

- [5]. Hair-Buijssen, S.H.H.M. de, Rodarius, M. & Goyenechea, M.F. (2016). [Speed-pedelec helmet. Argumentation for the new helmet requirements of NTA 8776 as formulated in the NEN workgroup.](#) TNO 2016 R11261. TNO, Helmond.
- [6]. BOVAG-RAI (2020). *Mobiliteit in Cijfers Tweewielers 2020 - 2021*. Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit, Amsterdam. Geraadpleegd 04-05-2022 op <https://bovagrai.info/tweewieler/2020/>.
- [7]. KiM (2020). [Fietsfeiten: nieuwe inzichten.](#) Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), The Hague.
- [8]. RDW (2021). *Open Data RDW: Gekentekende voertuigen*. RDW. Geraadpleegd 03-11-2021 op https://opendata.rdw.nl/Voertuigen/Open-Data-RDW-Gekentekende_voertuigen/m9d7-ebf2/data.
- [9]. RAI Vereniging (2020). *Mobiliteit in Cijfers Tweewielers 2020-2021*. Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit, Amsterdam. Geraadpleegd 02-11-2021 op <https://bovagrai.info/tweewieler/2020/#>.
- [10]. CBS (2020). *Aantal speedpedelecs in 3 jaar verdubbeld*. CBS. Geraadpleegd 02-11-2021 op <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/48/aantal-speedpedelecs-in-3-jaar-verdubbeld>.
- [11]. Aarts, L., Wijlhuizen, G.J., Gebhard, S., Goldenbeld, C., et al. (2021). [De Staat van de Verkeersveiligheid 2021. Doelstellingen voor 2020 definitief niet gehaald – hoe nu verder?](#) R-2021-21. SWOV, Den Haag.
- [12]. Aarts, L.T., Schepers, J.P., Goldenbeld, C., Decae, R.J., et al. (2020). [De Staat van de Verkeersveiligheid. Doelstellingen 2020 worden niet gehaald.](#) R-2020-27. SWOV, Den Haag.
- [13]. Aarts, L.T., Wijlhuizen, G.J., Gebhard, S.E., Goldenbeld, C., et al. (2021). [Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2021; De jaarlijkse monitor.](#) R-2021-21A. SWOV, Den Haag.
- [14]. Schepers, J.P., Weijermars, W.A.M., Boele, M.J., Dijkstra, A., et al. (2020). [Oudere fietsers. Ongevallen met oudere fietsers en factoren die daarbij een rol spelen.](#) R-2020-22A. SWOV, Den Haag.
- [15]. Bos, N.M., Bijleveld, F.D., Decae, R.J. & Aarts, L.T. (2021). [Ernstig verkeersgewonden 2020. Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2020.](#) R-2021-22. SWOV, Den Haag.
- [16]. Schepers, J.P., Fishman, E., Hertog, P. den, Klein Wolt, K., et al. (2014). [The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles.](#) In: Accident Analysis & Prevention, vol. 73, nr. 0, p. 174-180.
- [17]. Valkenberg, H., Nijman, S., Schepers, P., Panneman, M., et al. (2017). [Fietsongevallen in Nederland - SEH-behandelingen in 2016.](#) VeiligheidNL, Amsterdam.
- [18]. Krul, I., Valkenberg, H., Asscherman, S., Stam, C., et al. (2022). [Fietsongevallen en snor-/bromfietsongevallen in Nederland - SEH-bezoeken: inzicht in oorzaken, gevolgen en risicogroepen.](#) Rapport 934. VeiligheidNL.
- [19]. Fyhri, A., Johansson, O. & Bjørnskau, T. (2019). [Gender differences in accident risk with e-bikes—Survey data from Norway.](#) In: Accident Analysis & Prevention, vol. 132, p. 105248.
- [20]. Petzoldt, T., Schleinitz, K., Heilmann, S. & Gehlert, T. (2017). [Traffic conflicts and their contextual factors when riding conventional vs. electric bicycles.](#) In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 46, p. 477-490.

- [21]. Petzoldt, T., Schleinitz, K., Krems, J.F. & Gehlert, T. (2017). *Drivers' gap acceptance in front of approaching bicycles – Effects of bicycle speed and bicycle type*. In: Safety Science, vol. 92, p. 283-289.
- [22]. Verstappen, E.M.J., Vy, D.T., Janzing, H.M., Janssen, L., et al. (2020). *Bicycle-related injuries in the emergency department: a comparison between E-bikes and conventional bicycles: a prospective observational study*. In: European Journal of Trauma and Emergency Surgery.
- [23]. Verbeek, A.J.M., Valk, J. de, Schakenraad, D., Verbeek, J.F.M., et al. (2021). *E-bike and classic bicycle-related traumatic brain injuries presenting to the emergency department*. In: Emergency Medicine Journal, p. emermed-2019-208811.
- [24]. Weiss, R., Juhra, C., Wieskötter, B., Weiss, U., et al. (2018). *Zur unfallwahrscheinlichkeit von senioren bei der nutzung von e-bikes. Ein neues themenfeld der gesundheitsvorsorge und damit der beratungsleistung der niedergelassenen ärzte [How probable is it that seniors using an e-bike will have an accident?]*. In: Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie, vol. 156, nr. 1, p. 78-84.
- [25]. Weber, T., Scaramuzza, G. & Schmitt, K.U. (2014). *Evaluation of e-bike accidents in Switzerland*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 73, p. 47-52.
- [26]. Poos, H.P.A.M., Lefarth, T.L., Harbers, J.S., Wendt, K.W., et al. (2017). *E-bikers raken vaker ernstig gewond na fietsongeval*. In: Ned Tijdschr Geneeskd. , vol. 161, nr. D1520.
- [27]. Lefarth, T.L., Poos, H.P.A.M., Juhra, C., Wendt, K.W., et al. (2021). *Pedelec-Fahrer werden bei Unfällen schwerer verletzt als konventionelle Radfahrer*. In: Der Unfallchirurg.
- [28]. Hertach, P., Uhr, A., Niemann, S. & Cavegn, M. (2018). *Characteristics of single-vehicle crashes with e-bikes in Switzerland*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 117, p. 232-238.
- [29]. Stelling-Kończak, A., Davidse, R., Duijvenvoorde, K. van, Louwerse, R., et al. (2021). *Speed-pedelecongevallen. Hoe ontstaan ze, waar gebeuren ze en hoe zijn ze te voorkomen?* R-2021-19. SWOV, Den Haag.
- [30]. Twisk, D., Stelling, A., Gent, P. van, Groot, J. de, et al. (2021). *Speed characteristics of speed pedelecs, pedelecs and conventional bicycles in naturalistic urban and rural traffic conditions*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 150, p. 105940.
- [31]. Twisk, D.A.M., Platteel, S. & Lovegrove, G.R. (2017). *An experiment on rider stability while mounting: Comparing middle-aged and elderly cyclists on pedelecs and conventional bicycles*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 105, p. 109-116.
- [32]. Haustein, S. & Møller, M. (2016). *E-bike safety: Individual-level factors and incident characteristics*. In: Journal of Transport & Health, vol. 3, nr. 3, p. 386-394.
- [33]. Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M.J., Doumen, M.J.A., et al. (2014). *Letselongevallen van fietsende 50-plussers: Hoe ontstaan ze en wat kunnen we er aan doen?* R-2014-3. SWOV, Den Haag.
- [34]. Dozza, M., Bianchi Piccinini, G.F. & Werneke, J. (2016). *Using naturalistic data to assess e-cyclist behavior*. In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 41, p. 217-226.

- [35]. Vlakveld, W.P., Twisk, D., Christoph, M., Boele, M., 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.
- [36]. Schleinitz, K., Petzoldt, T., Franke-Bartholdt, L., Kreams, J., et al. (2017). *The German Naturalistic Cycling Study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles*. In: Safety Science, vol. 92, p. 290-297.
- [37]. Bruijine, R.J. de (2016). *Revolutie of risico? Een onderzoek naar de verkeersveiligheidsaspecten van de speed pedelec*. Grontmij, De Bilt.
- [38]. Keypoint Consultancy (2018). *Effectmeting uitzonderingsmaatregel speed-pedelects*. Keypoint Consultancy BV, Enschede/Utrecht.
- [39]. Rotthier, B., Stevens, G., Dikomitis, L., Huyck, B., et al. (2017). *Typical cruising speed of speed pedelecs and the link with motor power as a result of a Belgian naturalistic cycling study*. Paper presented at the Annual International Cycling Safety Conference, 21-22 september 2017, Davis, California, USA.
- [40]. Fietsberaad (2019). *Opvoeren elektrische fietsen zorgt voor ophef in Duitsland en België*. CROW Fietsberaad. Geraadpleegd 02-11-2021 op <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Opvoeren-elektrische-fiets-zorgt-voor-ophef-in-Dui>.
- [41]. BOVAG (2019). *Opvoeren e-bike gevaarlijk*. BOVAG. Geraadpleegd 02-11-2021 op <https://mijn.bovag.nl/actueel/nieuws/2019/september/opvoeren-e-bike-gevaarlijk>.
- [42]. ANWB (2021). *Elektrische fiets opvoeren. Lekker snel, niet zo slim*. ANWB. Geraadpleegd 02-11-2021 op <https://www.anwb.nl/fiets/soorten-fietsen/elektrische-fietsen/elektrische-fiets-opvoeren>.
- [43]. Vlakveld, W., Mons, C., Kamphuis, K., Stelling, A., et al. (2021). *Traffic conflicts involving speed-pedelects (fast electric bicycles): A naturalistic riding study*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 158, p. 106201.
- [44]. Kamphuis, K.G., Stelling-Kończak, A., Schagen, I.N.L.G. van, Jansen, R.J., et al. (2020). *Smartphonegebruik en de kans op fietsongevallen: haalbaarheid van mogelijke onderzoeksmethoden*. R-2020-11. SWOV, Den Haag.
- [45]. Stelling-Konczak, A., Groot-Mesken, J. de, Vlakveld, W.P. & Wesseling, S. (2017). *Speed-pedelec op de rijbaan. Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten*. R-2017-13. SWOV, Den Haag.
- [46]. Høye, A. (2018). *Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 117, p. 85-97.
- [47]. Weijermars, W.A.M., Boele-Vos, M.J., Stipdonk, H.L. & Commandeur, J.J.F. (2019). *Mogelijke slachtofferreductie door de fietshelm*. R-2019-2. SWOV, Den Haag.
- [48]. Olsson, B. (2021). *Hjelmrapport: Brug af cykelhjelme 2020*. Rådet for Sikker Trafik, København Ø.
- [49]. Engbers, C., Dubbeldam, R., Buurke, J.H., Schaake, L., et al. (2016). *The acceptance of a prototype rear-view assistant for older cyclists: Two modalities of warnings compared*. In: International Journal of Human Factors and Ergonomics, vol. 4, nr. 3-4, p. 264-281.

- [50]. Kooijman, J.D.G., Meijaard, J.P., Papadopoulos, J.M., Ruina, A., et al. (2011). [A bicycle can be self-stable without gyroscopic or caster effects.](#) In: Science, vol. 332, nr. 6027, p. 339-342.
- [51]. Godefrooij, H. (2021). [Positie Speed-pedelec op de weg. Praktijkcases en regelingen.](#) DTV Consultants BV.
- [52]. Hagenzieker, M.P. & Lubbers, A.J. (1992). [Gedragswaarnemingen voor het project 'Bromfiets op de Rijbaan'.](#) R-92-30. SWOV, Leidschendam.

Colofon

Overname is toegestaan met bronvermelding:

SWOV (2022). *Elektrische fietsen en speed-pedelecs*. SWOV-factsheet, mei 2022. SWOV, Den Haag.

URL Bron:

<https://swov.nl/nl/factsheet/elektrische-fietsen-en-speed-pedelecs>

Thema's:

Vervoerswijzen – Fiets; Vervoerswijzen – Gemotoriseerde tweewieler; Mens, gedrag & verkeer

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)