

Speed-pedelecongevallen

Hoe ontstaan ze,
waar gebeuren ze en
hoe zijn ze te voorkomen?

R-2021-19



Speed-pedelecongevallen: Hoe ontstaan ze, waar gebeuren ze en hoe zijn ze te voorkomen?

Gezien de toename van het aantal speed-pedelecs in Nederland is het goed te weten hoe met deze voertuigen in het verkeer wordt omgegaan en tot welk type ongevallen het gebruik van speed-pedelecs leidt. Observatiestudies van natuurlijk rijgedrag hebben een eerste inzicht gegeven in het gedrag van speed-pedelecrijders en de omgang met speed-pedelecs in het verkeer. Deze SWOV-dieptestudie naar ongevallen met speed-pedelecs geeft inzicht in het soort ongevallen dat gebeurt en in de factoren die een rol spelen bij het ontstaan en de afloop van deze ongevallen.

Het SWOV-team voor diepteonderzoek heeft 29 speed-pedelecongevallen onderzocht. Deze ongevallen zijn samen te vatten in vijf subtypen met een bijbehorend 'prototypisch' scenario. In het kort zijn dit:

1. Speed-pedelecrijder verliest controle door glad, vuil of kapot wegdek.
2. Speed-pedelecrijder botst met een obstakel.
3. Speed-pedelecrijder neemt risico's waardoor een botsing volgt met een andere weggebruiker of een val als gevolg

van een noodmanoeuvre die de speed-pedelecrijder moet uitvoeren.

4. Andere weggebruiker neemt risico's waardoor de speed-pedelecrijder in botsing komt met een andere weggebruiker of ten val komt als gevolg van een uitwijkmanoeuvre of een botsing tegen een obstakel.
5. Speed-pedelecrijder rijdt op een onoverzichtelijk of complex kruispunt waar een botsing volgt met een andere weggebruiker.

De scenario's laten zien hoe dergelijke speed-pedelecongevallen ontstaan en welke aspecten van infrastructuur, gedrag en voertuig daarbij een rol spelen. Deze kennis kan richting geven aan beleid om het gebruik van speed-pedelecs zo veilig mogelijk te maken; voor de speed-pedelecrijders en hun medeweggebruikers. Dit beleid raakt onder meer aan de discussie over de plaats op de weg, mogelijkheden om de snelheidsverschillen tussen speed-pedelecrijders en medeweggebruikers te beperken, en een veilige inrichting van fietspaden en fiets-/bromfietspaden.



1. Inleiding

Met de introductie van de speed-pedelec is een nieuw type langzaam gemotoriseerd verkeer op de weg verschenen. Sinds 1 januari 2017 behoort de speed-pedelec tot de categorie 'bromfiets' (→kader op de volgende pagina) en moet deze binnen de bebouwde kom dus op de rijbaan of, indien aanwezig, een fiets-/bromfietspad rijden. Ook is het dragen van een goedgekeurde helm verplicht voor speed-pedelecrijders. De populariteit van speed-pedelecs in Nederland groeit. De verkoopcijfers van nieuwe speed-pedelecs stegen van 171 in 2013 naar bijna 3.869 in 2019.¹ In juni 2017 stonden er in Nederland ruim 10.000 speed-pedelecs geregistreerd bij de RDW. Op 1 juli 2019 waren dat er bijna 17.200, een jaar later 21.100, en in 2021 (oktober) ruim 26.000.

Gezien de toename van het aantal speed-pedelecs in het Nederlandse verkeer is het goed te weten hoe speed-pedelecrijders en ook andere weggebruikers met (het gedrag van) deze voertuigen omgaan en tot welk type ongevallen het gebruik van speed-pedelecs leidt. Observatiestudies van natuurlijk rijgedrag hebben een eerste inzicht gegeven in het gedrag van speed-pedelecrijders en de omgang met speed-pedelecs in het verkeer.² Een dieptestudie naar ongevallen met speed-pedelecs kan inzicht geven in de ongevallen die plaatsvinden met speed-pedelecs en biedt tevens inzicht in de factoren die een rol spelen bij het ontstaan en de afloop van deze ongevallen.

In deze SWOV-dieptestudie is gedetailleerde informatie verzameld over alle aspecten van een kleine set speed-pedelecongevallen: de verkeerssituatie, de directe omgeving, het gedrag en de achtergrond van de betrokken verkeersdeelnemers, hun voertuigen en het letsel van de gewonden. Daarvoor is de verkeerssituatie ter plaatse in kaart gebracht, en zijn de bij het ongeval betrokken verkeersdeelnemers geïnterviewd, de voertuigen geïnspecteerd, het politiedossier doorgenomen en de medische gegevens over het letsel van de slachtoffers opgevraagd.

Deze studie is vooral een eerste verkenning met het oog op het toenemend aantal speed-pedelecs in het verkeer. Voor deze eerste verkenning hebben we 'speed-pedelecs' ruim geïnterpreteerd, namelijk elektrische fietsen die ondersteuning bieden tot een snelheid die ruim boven de 25 km/uur ligt. Die keuze is gemaakt omdat op voorhand niet zeker was of het een officiële speed-pedelec betrof. Alle voor deze studie geselecteerde elektrisch aangedreven tweewielers worden in dit rapport speed-pedelecs genoemd, ongeacht hun officiële status (zie ook *De speed-pedelecrijder en zijn speed-pedelec* in Hoofdstuk 2).

Het doel van deze studie was om op kwalitatieve wijze inzicht te verkrijgen in het ontstaan en de afloop van ongevallen met speed-pedelecs. De verkregen inzichten kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van maatregelen waarmee het toekomstig aantal speed-pedelecongevallen kan worden beperkt, ondanks een verwachte toename van het aantal speed-pedelecs in het Nederlandse verkeer.

Onderzoeksvragen

In dit rapport beantwoorden we de volgende vijf onderzoeksvragen:

1. Wat is het profiel van ongevalsbetrokken speed-pedelecrijders (leeftijd, geslacht, motieven voor speed-pedelecgebruik) en hoe verhoudt dat zich tot de gehele populatie van speed-pedelecrijders?
2. Op welke locaties vinden speed-pedelecongevallen plaats?
3. Welke ongevalspatronen of typen van speed-pedelecongevallen kunnen worden onderscheiden?
4. Welke ongevals- en letsselfactoren spelen een rol bij het ontstaan en de afloop van speed-pedelecongevallen?
5. Wat zijn kansrijke oplossingsrichtingen: hoe is het toekomstig aantal speed-pedelecongevallen te beperken zonder het probleem te verschuiven naar een andere vervoerswijze?

Leeswijzer

In *Hoofdstuk 2* geven we aan welke gegevens verzameld zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden en hoe we deze gegevens hebben geanalyseerd. De gegevens betreffen een selectie van de ongevallen uit een specifieke regio. Daarom gaan we ook in op de representativiteit van de gegevens: kunnen we de resultaten van dit onderzoek generaliseren naar vergelijkbare ongevallen in de rest van Nederland of niet? We beschrijven daarnaast hoe de speed-pedelecrijders die betrokken waren bij de bestudeerde ongevallen zich verhouden tot de gehele populatie van speed-pedelecrijders. Daarmee beantwoorden we gelijk de eerste onderzoeksvraag. In *Hoofdstuk 3* beantwoorden we de tweede en derde onderzoeksvraag. We brengen in beeld welke typen speed-pedelecongevallen plaatsvinden, hoe deze ongevallen ontstaan en welke factoren daarbij een rol spelen. Daarnaast gaan we in op de

¹ RAI/BOVAG (2020). *Kerncijfers Tweewielers, 2020*. Stichting BOVAG RAI Mobiliteit, Amsterdam.

² Stelling-Kończak, A., et al. (2017). *Speed-pedelec op de rijbaan; Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten*. R-2017-13. SWOV, Leidschendam.
Twisk, D., 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, art. 105940.
Vlakveld, W., et al. (2021). *Traffic conflicts involving speed-pedelecs (fast electric bicycles): A naturalistic riding study*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 158, art. 106201.

Wetgeving speed-pedelec

Een speed-pedelec is een snelle elektrische fiets die trapondersteuning biedt tot 45 km/uur. Volgens de Europese regelgeving mag de speed-pedelec over een motor beschikken van maximaal 4000 W. Daarbij mag het voertuig echter maximaal viermaal het vermogen leveren dat de berijder zelf levert.

Sinds 1 januari 2017 behoort de speed-pedelec tot de categorie 'bromfiets' en gelden voor speed-pedelecrijders dezelfde regels als voor bromfietzers.³ Speed-pedelecrijders moeten dus op het fiets-/bromfietspad of de rijbaan rijden. Het gebruik van het fietspad is niet toegestaan. Zowel binnen als buiten de bebouwde kom gelden voor de speed-pedelecrijders dezelfde snelheidslimieten als voor bromfietzers:

- op het fiets-/bromfietspad binnen de bebouwde kom: 30 km/uur;
- op het fiets-/bromfietspad buiten de bebouwde kom: 40 km/uur;
- op de rijbaan binnen én buiten de bebouwde kom: 45 km/uur.

Verder zijn speed-pedelecrijders verplicht een goedgekeurde helm te dragen. Dat kan een helm zijn die gecertificeerd is volgens de bestaande norm ECE-R 22 voor motorhelmen (rechts in *Afbeelding 1*) of een helm die aan de nieuwe NTA 8776-norm voor speed-pedelec-helmen voldoet (links in *Afbeelding 1*). De speed-pedelecrijder moet minimaal 16 jaar zijn en in het bezit zijn van een bromfietsrijbewijs (type AM). Speed-pedelecs moeten een gele bromfietskentekenplaat hebben en de eigenaar moet verzekerd zijn voor wettelijke aansprakelijkheid (WA).



Afbeelding 1: Voorbeelden van helmen die zijn toegestaan voor speed-pedelecrijders, voldoende aan de norm NTA 8776 (links) of ECE-R 22 (rechts).

plaats op de weg. In *Hoofdstuk 4* kijken we naar de totale groep van bestudeerde speed-pedelecongevallen en geven we antwoord op de vierde onderzoeksvraag. We bespreken welke factoren vaak een rol spelen bij het ontstaan van deze ongevallen, tot welke zogeheten functionele fouten van de verkeersdeelnemers deze leiden, welk letsel de verkeersdeelnemers daarbij oplopen en hoe dat letsel is ontstaan. In *Hoofdstuk 5* presenteren we de conclusies en mogelijkheden om het toekomstig aantal speed-pedelecongevallen te beperken.

Voor het leesgemak en de anonimiteit van degenen die bij de bestudeerde ongevallen betrokken waren, wordt in dit

rapport voor de speed-pedelecrijder en andere betrokken verkeersdeelnemer steeds de mannelijke vorm aangehouden. Op een aantal plekken in het rapport wordt onderscheid gemaakt tussen een officiële speed-pedelec, een gewone elektrische fiets, een opgevoerde elektrische fiets en een conventionele fiets. Met een *officiële speed-pedelec* bedoelen we een elektrische fiets die ondersteuning biedt tot 45 km/uur en die als een bromfiets (vanaf 2017) of als snorfiets (vóór 2017) is gecategoriseerd. Een *'gewone' elektrische fiets* betreft een elektrische fiets die ondersteuning biedt tot 25 km/uur. Bij een *opgevoerde elektrische fiets* ligt de ondersteuning ruim boven 25 km/uur. Een *conventionele fiets* is een fiets zonder ondersteuning.

2. Methode

Dataverzameling en representativiteit

Voor deze SWOV-dieptestudie heeft een multidisciplinair onderzoeksteam – het SWOV-team voor diepteonderzoek – informatie verzameld en bestudeerd over speed-pedelec-ongevallen. Dit is gedaan via inspectie van ongevalslocaties, interviews met de betrokken verkeersdeelnemers (speed-pedelecrijders en andere betrokkenen bij het ongeval) en inspectie van hun voertuigen. Daarnaast gebruikte het onderzoeksteam politie-informatie, zoals verhoren van de betrokkenen en eventuele getuigen, beeldmateriaal van politie en media (websites van en over hulpverlenende instanties), en medische gegevens over het letsel dat betrokkenen hebben opgelopen. De studie is uitgevoerd conform de methode die ontwikkeld is in eerdere dieptestudies van SWOV. Waar nodig is deze onderzoeksmethode aangepast aan het karakter van speed-pedelecongervallen; zie voor details over de gehanteerde onderzoeksmethode het achtergrondrapport bij deze studie.⁴

Selectie van relevante ongevallen

Bijna alle bestudeerde ongevallen vonden plaats tussen 1 januari 2017 en 31 december 2019 in de regio van politie-eenheid Den Haag (de provincie Zuid-Holland ten noorden van Rotterdam). In die periode werd het SWOV-team automatisch op de hoogte gesteld van mogelijk relevante ongevallen die zij in dit gebied registreerden. Daarnaast bekeek het team dagelijks websites van en over hulpverlenende instanties, met als doel speed-pedelecongervallen te traceren die niet door de politie waren geregistreerd. Daaruit selecteerde het team die ongevallen waarbij een elektrische fiets betrokken was die ondersteuning biedt tot een snelheid die ruim hoger ligt dan 25 km/uur en waarbij minimaal een van de betrokkenen letsel opliep. Daarmee is het voertuigtype 'speed-pedelec' ruimer genomen dan alleen voertuigen die volgens de voertuigregistratie een speed-pedelec zijn. Het onderzoeksteam heeft daarvoor gekozen om ook ongevallen mee te kunnen nemen van fietsers die de ondersteuning van een 'gewone' elektrische fiets (mogelijk) hebben opgevoerd. Het streven was om in totaal 30 tot 40 ongevallen te bestuderen. Dit aantal wordt voldoende groot geacht om een goed beeld te krijgen van de belangrijkste ongevals- en letselfactoren.⁵ Van de 140 ongevallen waarover het team een melding ontving als potentieel relevant, bleken er 85 niet te voldoen aan de criteria voor dit onderzoek. Uit de resterende 55 mogelijk relevante ongevallen konden er uiteindelijk 27 ongevallen worden geanalyseerd en getypeerd. Over deze ongevallen kon de speed-pedelecrijder en/of een andere verkeersdeelnemer worden geïnterviewd, of er waren andere bronnen beschikbaar met voldoende informatie om het ongevalsver-

loop in kaart te brengen. Daarnaast had het team gedetailleerde informatie over twee speed-pedelecongervallen (één uit 2015 en de andere uit 2016) tot zijn beschikking die in een eerdere studie was verzameld (SaferWheels⁶). In totaal zijn voor dit onderzoek dus 29 ongevallen bestudeerd.

Representativiteit

Om na te gaan of de bestudeerde ongevallen representatief zijn voor de totale set van gemelde speed-pedelecongervallen zouden we speed-pedelecrijders die niet bereikbaar waren of niet wilden meewerken op een aantal kenmerken moeten vergelijken met speed-pedelecrijders die wel de telefoon opnamen en ook bereid waren om mee te werken. Voor dit onderzoek was een dergelijke vergelijking niet mogelijk omdat er op voorhand, op basis van de politie- en online-informatie, vaak niet duidelijk was of bij de gemelde ongevallen daadwerkelijk een speed-pedelecrijder betrokken was. Om toch enig inzicht te krijgen in de representativiteit van de bestudeerde ongevallen, hebben we de resultaten van de huidige studie afgezet tegen die van andere studies naar de verkeersveiligheid van speed-pedelecrijders (→ Hoofdstuk 5 van het achtergrondrapport⁴).



⁴ Stelling-Kończak, A., et al. (2021). *Ongevallen met speed-pedelecs; Resultaten van een dieptestudie*. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

⁵ Davidse, R.J. (2007). *Diepteonderzoek naar de invloedsfactoren van verkeersongevallen: een voorstudie*. D 2007-1. SWOV, Leidschendam.

⁶ Morris, A.P., et al. (2018). *SAFERWHEELS Study on powered two-wheeler and bicycle accidents in the EU; Final Report*. European Commission, Brussels.

Kenmerken van de bestudeerde ongevallen

De speed-pedelecrijder en zijn speed-pedelec

De speed-pedelecrijders die betrokken waren bij een speed-pedelecongeval waren vaker een man (n=22, ruim driekwart) dan een vrouw (n=7). De leeftijd van de speed-pedelecrijder varieerde van 15 tot 72 jaar, bijna driekwart was echter 45 jaar of ouder. De vrouwelijke speed-pedelecrijders waren jonger dan de mannelijke. Bijna de helft van de mannen (10 van de 22) was 55 jaar of ouder, terwijl alle vrouwen jonger waren dan 55 jaar. De speed-pedelecrijders betrokken bij de bestudeerde ongevallen lijken qua leeftijd en man-vrouwverdeling op de gehele populatie van speed-pedelecbezitters (→kader).

Vierentwintig speed-pedelecrijders reden op officiële speed-pedelecs. De overige vijf voertuigen waren dat niet: drie elektrische fietsen gaven – al dan niet door manipulatie – ondersteuning tot een snelheid van 35 km/uur of hoger en twee bleken toch gewone elektrische fietsen te zijn, waarvan één bezorgfiets.⁷ Om de leesbaarheid te bevorderen worden alle 29 tweewielers betrokken bij de bestudeerde ongevallen in dit rapport als speed-pedelecs aangeduid.

Het motorvermogen van de 29 speed-pedelecs varieerde van 250W tot 1300W. Ruim de helft beschikte over minder krachtige motoren: negen hadden een motorvermogen van 250W en negen een motorvermogen van 350W. Ruim een derde van de speed-pedelecs beschikte over krachtigere motoren: negen hadden een motorvermogen van 500W en twee hoger (850W en 1300W).

De meeste ongevalsbetrokken speed-pedelecrijders waren ervaren in het rijden met een speed-pedelec. Twee derde reed minstens een jaar op een speed-pedelec. Een derde reed sinds enkele maanden op een speed-pedelec (minimaal 1,5 maand). Voor zover bekend gebruikten de speed-pedelecrijders hun speed-pedelec minimaal enkele keren per week, bijna de helft gebruikte de speed-pedelec vrijwel dagelijks. Voor zover bekend hadden speed-pedelecrijders ook ervaring met het besturen van andere voertuigen.

Wie rijden er op een speed-pedelec en waar worden ze voor gebruikt?

Uit vragenlijstonderzoek onder speed-pedelecrijders komt naar voren dat de meeste eigenaren van speed-pedelecs mannen (80%) zijn en dat driekwart (74,4%) van de particuliere bezitters van een speed-pedelec in 2020 ouder was dan 45 jaar.⁸ De speed-pedelec is minder populair onder 16- tot 35-jarigen: iets minder dan zeven procent van de particuliere bezitters viel in deze leeftijdscategorie.

Doordat speed-pedelecs het mogelijk maken om hogere snelheden te halen en langere afstanden met minder inspanning af te leggen dan met de gewone fiets, zijn ze een aantrekkelijk vervoermiddel voor forenzen. In een recente vragenlijststudie onder 442 speed-pedelecrijders, die gemiddeld drie jaar in het bezit waren van een speed-pedelec,⁹ gaf de overgrote meerderheid (93%) aan de speed-pedelec inderdaad voor woon-werkverkeer te gebruiken. Andere doeleinden waren: recreatie (41% van de gebruikers), bezoek aan familie of vrienden (24%), boodschappen doen (22%) en overige zaken (5%). Uit de vragenlijststudie bleek verder dat de gemiddelde afstand die speed-pedelecrijders voor woon-werkverkeer afleggen 25 km is (enkele reis). Deze afstand varieerde tussen de 3 en 65 km. De respondenten gaven aan dat ze in de zomer en lente vaker met de speed-pedelec naar hun werk gaan dan in de herfst en winter.

Locaties en omstandigheden

Twee derde van de bestudeerde ongevallen vond plaats binnen de bebouwde kom (n=19). *Tabel 1* laat zien welke plaats op de weg de speed-pedelecrijder vlak voor het ongeval had. Bij een derde van alle ongevallen reed de speed-pedelecrijder (vlak voor het ongeval) op het fietspad (n=10): meestal op een vrijliggend fietspad van een 50km/uur-weg en driemaal betrof het een solitair fietspad (→ *Tabel 1*). Ruim een derde (n=11) van de ongevallen vond plaats op de rijbaan. Iets minder dan de helft ervan (n=5) vond plaats op de rijbaan van een 50km/uur-weg, ruim een kwart (n=3) op de rijbaan van een 60km/uur-weg en hetzelfde aandeel (n=3) op de rijbaan van een 30km/uur-weg. Bij een vijfde van alle bestudeerde ongevallen (n=6) reed de speed-pedelecrijder (vlak voor het ongeval) op een fiets-/bromfietspad. Nagenoeg al deze fiets-/bromfietspaden waren tweekerichtingspaden.

⁷ De inclusie van deze twee gewone elektrische fietsen en het gedrag van hun berijders heeft niet tot andere conclusies geleid, anders dan dat hun gedrag soms wel was toegestaan en voor de speed-pedelecrijders niet (geen helm dragen, rijden op een fietspad).

⁸ cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/48/aantal-speedpedelecs-in-3-jaar-verdubbeld

⁹ Salm, M.L.M. van der (2020). *De speed pedelec: wie zijn de gebruikers? Een multidimensionale segmentatie van speed-pedelec-gebruikers in Nederland*. Masterscriptie, Universiteit Utrecht.

Tabel 1: Plaats op de weg van de speed-pedelecrijder vlak voor het ongeval.

Locatie	Aantal ongevallen
Fietspad	10
<ul style="list-style-type: none"> • aanliggend • vrijliggend* • solitair 	<ul style="list-style-type: none"> 1 6 3
Rijbaan	11
<ul style="list-style-type: none"> • limiet 30 km/uur • limiet 50 km/uur** • limiet 60 km/uur 	<ul style="list-style-type: none"> 3 5 3
Fiets-/bromfietspad	6
Fietsstrook	1
Suggestiestrook	1
Totaal	29

* Bij een van deze ongevallen reed de speed-pedelecrijder op het moment van het ongeval de rijbaan op, en bij een ander ongeval reed de speed-pedelecrijder op het moment van het ongeval een fiets-/bromfietspad op.

** Bij een van deze ongevallen reed de speed-pedelecrijder op het moment van het ongeval mogelijk op de fietsstrook.

Bijna twee derde (n=18) van alle ongevallen vond plaats bij daglicht. Ruim een derde van de ongevallen (n=11) gebeurde in het donker of in de schemer. De weersomstandigheden waren meestal gunstig. Bij drie, mogelijk vier ongevallen was er sprake van (lichte) regen, motsneeuw of mist, bij de overige ongevallen was het droog weer.

Aard van het ongeval

De bestudeerde speed-pedelecongevalen waren in ongeveer de helft van de gevallen botsingen met een andere verkeersdeelnemer (→ Tabel 2). Dit was ongeveer even vaak gemotoriseerd snelverkeer als langzaam verkeer. Bijna een derde (n=9) van de ongevallen was eenzijdig – zonder botsing met een andere verkeersdeelnemer of een obstakel. Bij de helft hiervan was echter wel indirect een andere verkeersdeelnemer betrokken: daarbij dwong de aanwezigheid of het gedrag van de andere verkeersdeelnemer de speed-pedelecrijder tot actie (remmen en/of uitwijken) met als gevolg dat de speed-pedelecrijder ten val kwam. Driemaal, mogelijk viermaal was er sprake van een aanrijding met een object of dier.

Type conflicten

De meeste ongevallen waarbij een andere verkeersdeelnemer of dier (indirect) betrokken was, vonden plaats wanneer de speed-pedelecrijder en de andere verkeersdeelnemer(s) elkaar naderden van een tegenovergestelde richting (bijna de helft van de ongevallen) of wanneer ze elkaar kruisten (ruim een derde). Bij de resterende ongevallen reden de speed-pedelecrijder en de andere verkeersdeelnemer in dezelfde richting, waarbij de andere verkeersdeelnemer vóór of naast de speed-pedelecrijder reed.

Tabel 2: Verdeling naar de aard van het ongeval en betrokken verkeersdeelnemers.

(Indirect) betrokken verkeersdeelnemer	Meervoudig ongeval met contact	Enkelvoudig ongeval	Onbekend of er contact was	Totaal
Snelverkeer: personenauto, bestelauto, motorfiets	8*	1	1	10
Langzaam verkeer: snorfiets, bromfiets, (elektrische) fiets, voetganger	7	4	0	11
Geen: obstakel (incl. een dier)	0	3**	1	4
Geen: uitgedleden	0	4	0	4
Totaal	15	12	2	29

* Bij één ongeval viel de speed-pedelecrijder en kwam hij pas daarna in contact met de andere verkeersdeelnemer, en bij een ander ongeval kwam de spiegel van een speed-pedelecrijder in contact met de spiegel van een andere verkeersdeelnemer.

** Bij twee ongevallen waren ook andere verkeersdeelnemers indirect betrokken (eenmaal waren dat fietsers en eenmaal personenauto's).

Ernst van het ongeval

Van de 29 speed-pedelecrijders zijn er 24 naar het ziekenhuis vervoerd en een is op eigen gelegenheid naar het ziekenhuis gegaan. Het merendeel kon het ziekenhuis dezelfde dag verlaten. Zes anderen werden minimaal één nacht in het ziekenhuis opgenomen. De helft van de speed-pedelecrijders liep als gevolg van het ongeval ernstig letsel op (MAIS 2+; n=14).¹⁰ De meerderheid (bijna twee derde) van de andere verkeersdeelnemers die bij de speed-pedelegevallen betrokken waren en van wie letselgegevens beschikbaar waren (n=19), bleef ongedeerd. Drie verkeersdeelnemers liepen wel ernstig letsel op (MAIS 2+) en werden daarvoor in het ziekenhuis opgenomen (zie ook *Letsel en letselfactoren* in *Hoofdstuk 4*).

Van ongevalanalyse naar scenario's en maatregelen

Voor elk ongeval is het ongevalsverloop in kaart gebracht en voor alle actief betrokken verkeersdeelnemers – bestuurders van voertuigen en voetgangers – is op systematische wijze bepaald welke factoren hebben bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval en het daarbij opgelopen letsel. Daarvoor is gebruikgemaakt van een standaardlijst van mogelijke ongevalsfactoren die betrekking hebben op de verkeersdeelnemer zelf, zijn voertuig, de weg en op de algemene omstandigheden ten tijde van het ongeval. Alle factoren die voor die actieve verkeersdeelnemer een rol speelden bij het ontstaan van het ongeval, werden geselecteerd. Vervolgens gaf het team voor elke factor aan hoe zeker het ervan was dat die factor een rol speelde (twijfel, waarschijnlijk, zeer waarschijnlijk). De ongevalsanalyse resulteerde voor elk ongeval en de daarbij betrokken actieve verkeersdeelnemers in een beschrijving van het ongevalsscenario:

1. de verkeerssituatie voorafgaand aan het ongeval;
2. de factoren die een rol speelden bij het ontstaan van het ongeval;
3. de 'functionele fouten' van de betrokken verkeersdeelnemers die daar het gevolg van waren;
4. de kritische situatie waarin deze fouten resulteerden;
5. de val of botsing;
6. het letsel dat de verkeersdeelnemers daarbij hebben opgelopen;
7. de factoren die een rol speelden bij het ontstaan van het letsel of de ernst daarvan verhoogden.

Prototypische scenario's

Nadat alle ongevallen op deze wijze waren beschreven, zijn ongevallen met een vergelijkbaar ongevalsverloop en een vergelijkbare combinatie van factoren gegroepeerd tot subtypen van speed-pedelegevallen. Deze typen zijn beschreven aan de hand van het algemene ongevalsverloop, de kenmerken van de speed-pedelecrijders die erbij betrokken waren en andere kenmerken die de ongevallen van dat type gemeenschappelijk hadden. Voor elk type is bovendien een 'prototypisch' ongevalsscenario opgesteld. Dit prototypische scenario kan worden beschouwd als de grootste gemene deler van de scenario's die het vertegenwoordigt. Het is dus niet een bestaand ongeval, maar een karakteristieke beschrijving van een type ongeval. De ongevalsfactoren die zijn opgenomen in een prototypisch scenario, geven aanknopingspunten voor maatregelen die genomen kunnen worden om het aantal ongevallen van dat type te beperken.

Van resultaten naar kansrijke oplossingsrichtingen

De resultaten van de ongevalsanalyses zijn vervolgens op hoofdlijnen vergeleken met die van eerdere studies naar het gebruik van speed-pedelegs en (bijna-)ongevallen daarmee. Deze vergelijking geeft inzicht in de representativiteit¹¹ en geeft een betere onderbouwing voor relevante maatregelen om het aantal speed-pedelegevallen te beperken. Bij de selectie van kansrijke oplossingsrichtingen is zowel gekeken naar eerder voorgestelde maatregelen als naar nieuwe mogelijkheden op basis van de inzichten die de dieptestudie en eerder onderzoek naar speed-pedelecrijders hebben opgeleverd.

¹⁰ MAIS staat voor Maximum AIS: het ernstigste letsel bij een slachtoffer volgens de Abbreviated Injury Scale (AIS). Deze schaal loopt van 1 (licht letsel) tot 6 (maximaal). Verkeersslachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen en een MAIS hebben van 2 of hoger noemen we in Nederland 'ernstig verkeersgewonden'.

¹¹ Zie *Hoofdstuk 5* van Stelling-Kończak, A., et al. (2021). *Ongevallen met speed-pedelegs; Resultaten van een dieptestudie*. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

3. Ongevalstypen en -scenario's

Er zijn vijf typen speed-pedelecongevallen geïdentificeerd. Deze zijn gebaseerd op 28 van de 29 ongevallen. Het laatste ongeval was lastig bij één van de vijf categorieën in te delen.

In dit hoofdstuk zijn de kenmerken van de vijf typen speed-pedelecongevallen samengevat. Voor elk type is het prototypische scenario beschreven en staan de factoren genoemd die bij de ongevallen van dat type een rol hebben gespeeld. Om de wegfactoren te kunnen evalueren, zijn de kenmerken van het dwarsprofiel en de fietsvoorzieningen vergeleken met de richtlijnen van CROW. Kwalificaties als 'stop-/rijzicht te krap' en 'boogstraal te krap' zijn het resultaat van dergelijke vergelijkingen. Een afwijking van de richtlijn is overigens nooit per definitie een ongevalsfactor: dat is afhankelijk van het totale verloop van het ongeval. Zo is ook het feit dat iemand nog weinig ervaring heeft met een speed-pedelec niet voldoende om rijervaring als factor aan te wijzen. Het specifieke rijgedrag of de voertuigbeheersing moet daar dan ook aanleiding toe geven. Dat geldt ook voor de voertuigfactoren. Dat de speed-pedelec een snelheid van 45 km/uur kan halen is niet per definitie een factor die een rol speelt bij het ontstaan van een ongeval of de ernst van de afloop. De rijnsnelheid wordt immers door de berijder bepaald en is alleen een ongevalsfactor als het ongeval mede is ontstaan door een snelheid die bijvoorbeeld te hoog was voor de omstandigheden.



Een paar ongevallen konden bijna even goed bij het ene als het andere ongevalstype worden ingedeeld, afhankelijk naar welk onderdeel van het ongevalsverloop werd gekeken (de aanloop van het ongeval of de bots-/valfase). Dit zou tot kleine verschillen in het aantal ongevallen per ongevalstype leiden, maar voor de prototypische scenario's maakt dat geen verschil door de manier waarop deze ongevalstypen zijn bepaald: de nadruk lag daarbij op de gemeenschappelijke kenmerken en de relatieve frequenties; hoe ontstaan deze ongevallen, wat zijn de meest voorkomende ongevalsfactoren, welke verkeersdeelnemers en voertuigen zijn er relatief vaak bij betrokken en welk letsel hebben ze tot gevolg?

Hieronder geven we voor elk ongevalstype een beschrijving van het prototypische scenario en de meest voorkomende ongevalsfactoren. Waar naast de speed-pedelecridder ook ander verkeer bij het ongeval is betrokken, worden de ongevalsfactoren vanuit beide perspectieven gegeven. De ernst van het letsel dat de verkeersdeelnemers bij die ongevallen oplopen, wordt uitgedrukt in de internationaal gebruikte maat MAIS: de Maximum Abbreviated Injury Scale (Maximum AIS). Er zijn zes AIS-categorieën die aangeven hoe levensbedreigend het letsel is: 1. Licht; 2. Matig; 3. Ernstig; 4. Zwaar; 5. Levensgevaarlijk; 6. Maximaal. In Nederland hanteren we de term ernstig verkeersgewonden voor verkeersgewonden die in het ziekenhuis zijn opgenomen en een MAIS hebben van 2 of hoger (MAIS 2+). In de medische wereld is ernstig gewond gelijk aan MAIS 3+, ongeacht ziekenhuisopname.

Type 1:

Speed-pedelecridder verliest controle door glad, vuil of kapot wegdek (n=5)

Beschrijving van het prototypische scenario

Een speed-pedelecridder rijdt in het donker op het vochtige wegdek van de rijbaan of een fietsvoorziening, soms met opgevroren weggedeelten of verontreiniging (zoals bladeren). Plotseling glijdt één van de wielen van de speed-pedelec weg over het wegdek, waardoor de speed-pedelecridder ten val komt. Daarbij loopt hij hoofd-, hand- of beenletsel op (MAIS 1 tot MAIS 2; 40% MAIS 2+).

Meest voorkomende ongevalsfactoren¹²

- Vochtigheid of verontreiniging wegdek (4-5)
- Snelheid te hoog voor omstandigheden (2)

¹² De aantallen geven aan bij hoeveel ongevallen de ongevalsfactor (vrijwel) zeker een rol heeft gespeeld. Als er een tweede aantal is genoemd, omvat dit ook de ongevallen waarbij enige twijfel was over de invloed van de betreffende factor.



Type 2:

Speed-pedelecrijder botst met een obstakel (n=3)

Beschrijving van het prototypische scenario

Een speed-pedelecrijder rijdt op een fietspad of fiets-/bromfietspad en nadert een slecht zichtbaar obstakel dat de doorgang belemmert. De speed-pedelecrijder ziet het obstakel niet of pas op het laatste moment. Hij kan het obstakel niet ontwijken en komt ten val. Bij de val loopt hij matig tot ernstig romp- of armltselet op (MAIS 2 tot MAIS 3; 100% MAIS 2+).

Meest voorkomende ongevalsfactoren

- Verminderd gezichtsvermogen (1-2)
- Bij elk ongeval spelen verschillende ongevalsfactoren een rol, met name mensfactoren.

Type 3:

Speed-pedelecrijder neemt risico's waardoor hij in botsing komt met een andere weggebruiker of valt als gevolg van een noodmanoeuvre (n=9)

Beschrijving van het prototypische scenario

Een speed-pedelecrijder rijdt op een fietspad of de rijbaan en nadert een kruispunt waar hij extra risico's neemt of onvoldoende anticipeert op andere weggebruikers. De speed-pedelecrijder rijdt met een te hoge snelheid, houdt weinig afstand tot de voorligger, haalt gevaarlijk in of neemt onterecht voorrang. Hierdoor komt hij in botsing met een andere weggebruiker of is hij genoodzaakt een noodmanoeuvre uit te voeren met een val als gevolg. Bij de val loopt de speed-pedelecrijder licht tot zwaar letsel met name aan het hoofd of de ledematen op (MAIS 1 tot MAIS 4; 33% MAIS 2+).

De andere verkeersdeelnemers blijven vaak (ruim 60%) ongedeerd, een kwart loopt ernstig letsel op (25% MAIS 2+).

Meest voorkomende ongevalsfactoren

Speed-pedelecrijder:

- Snelheid te hoog voor omstandigheden (5-7)
- Voertuigpositie: bevindt zich (deels) op verkeerde weghelft of houdt te weinig afstand tot medeweggebruiker (5)
- Zichtbeperking door andere verkeersdeelnemers, muur, donker in de tunnel, bomen/struiken (4-5)
- Kruispuntinrichting: niet als kruispunt ingericht, niet geschikt ingericht, nodigt uit tot afsnijden, geen kruispuntplateau aanwezig (4)
- Gedrag ander verkeer: onaangekondigde manoeuvre, of dwingt anderszins tot actie (4)
- Interne conditionering: te nauwe focus (aandacht voor één aspect van de verkeerstaak en dus minder aandacht voor de omgeving) of te veel zelfvertrouwen (3)
- Verkeersdrukte (3)
- Horizontaal alignement: stop-/rijzicht (te) krap (3)

Andere verkeersdeelnemer (n=8):

- Gedrag speed-pedelecrijder dwingt tot actie (bijvoorbeeld door vreemde manoeuvre speed-pedelecrijder) (5-6)
- Verkeersdrukte (2)
- Interne conditionering: te nauwe focus van de aandacht of te groot vertrouwen in het krijgen van voorrang (1-4)



Type 4:

Andere weggebruiker neemt risico's waardoor de speed-pedelecrijder in botsing komt met de andere weggebruiker of ten val komt (n=7)

Beschrijving van het prototypische scenario

Een speed-pedelecrijder rijdt op een fiets-/bromfietspad of de rijbaan en belandt in een onvoorziene situatie die veroorzaakt wordt door een andere verkeersdeelnemer. De andere verkeersdeelnemer komt op de weghelft van de speed-pedelecrijder, geeft de speed-pedelecrijder anderszins weinig ruimte of steekt plotseling de weg over waar de speed-pedelecrijder rijdt (zonder voorrang te verlenen). Hierdoor komt de speed-pedelecrijder in botsing met de andere verkeersdeelnemer of hij wijkt uit en valt. Hij loopt daarbij licht tot zwaar letsel op (MAIS 1 tot MAIS 4; 57% MAIS 2+), vooral aan het hoofd, de romp en de ledematen.

De andere verkeersdeelnemer loopt meestal geen (ernstig) letsel op (17% MAIS 2+).

Meest voorkomende ongevalsfactoren

Speed-pedelecrijder:

- Gedrag ander verkeer: vreemde manoeuvre, komt op de weg(helft) van de speed-pedelecrijder, of dwingt anderszins tot actie (7)
- Voertuigpositie: te dicht bij kant/berm of op de fietsstrook i.p.v. de rijbaan (2-3)
- Interne conditionering: verkeerde inschatting rijnsnelheid andere verkeersdeelnemer of nauwe focus in combinatie met veel zelfvertrouwen (2)
- Snelheid te hoog voor omstandigheden (1-4)

Andere verkeersdeelnemer (n=6):

- Voertuigpositie: bevindt zich (deels) op weghelft speed-pedelecrijder of blokkeert de doorgang (5)
- Verkeersregels: verkeersbord negeren, inhalen waar het ontmoe digd wordt (2)
- Interne conditionering: te nauwe focus of irritatie (2)
- Verkeersdrukte (2)
- Asmarkering: niet aanwezig of niet geschikt hoewel conform CROW-richtlijnen (2)





De volgende paragrafen beschrijven kort de belangrijkste overeenkomsten en verschillen tussen de vijf onderscheiden ongevalstypen.

Welke speed-pedelecrijders zijn erbij betrokken?

Bij alle ongevalstypen behalve bij *Type 2* waren meer mannen betrokken dan vrouwen. Bij *Type 5* waren helemaal geen vrouwen betrokken. Gezien het kleine aandeel vrouwen in de totale set en het kleine aantal ongevallen van *Typen 2* en *5*, kan de man-vrouwverdeling bij individuele typen echter een vertekend beeld geven.

Bij alle typen speed-pedelegegevallen droeg de meerderheid een helm en bij *Type 5* allemaal. Het valt echter op dat bij *Type 3* vrijwel geen van de berijders een goedgekeurde speed-pedelec-helm droeg. Slechts één van hen droeg een dergelijke helm, tegenover vijf die een gewone fietshelm droegen; de overige drie bij dit type ongeval droegen geen helm. Bij *Type 4* leek een goedgekeurde speed-pedelec-helm juist vaker gebruikt dan een gewone fietshelm.

Als we ons beperken tot de 21 speed-pedelecrijders voor wie het ten tijde van het ongeval wettelijk verplicht was om een goedgekeurde speed-pedelec-helm te dragen,¹³ valt op dat ook dan bij *Type 3*, en ook bij *Type 1*, een dergelijke helm weinig gedragen is. Bij beide typen droeg slechts

Type 5:

Speed-pedelecrijder rijdt op een onoverzichtelijk of complex kruispunt waar hij vervolgens in botsing komt met een andere weggebruiker (n=4)

Beschrijving van het prototypische scenario

Een speed-pedelecrijder nadert via een fietspad of fiets-/bromfietspad een onoverzichtelijk of complex kruispunt waar hij zijn weg rechtdoor wil vervolgen. Daar nadert een andere verkeersdeelnemer die zijn pad zal kruisen. De speed-pedelecrijder ziet de andere verkeersdeelnemer wel, maar wordt verrast door zijn manoeuvre, met een botsing als gevolg. De kruispuntinrichting speelt hierbij een belangrijke rol: geen conflictvrije verkeerslichtenregeling (VRI) of onduidelijke voorrangsregeling. Als gevolg van de botsing loopt de speed-pedelecrijder lichte verwondingen op (25% MAIS 2+). De andere verkeersdeelnemer blijft in de meeste gevallen ongedeerd (0% MAIS 2+).

Meest voorkomende ongevalsfactoren

Speed-pedelecrijder:

- Gedrag ander verkeer: onaangekondigde manoeuvre of dwingt anderszins tot actie (4)
- Kruispuntinrichting: VRI niet conflictvrij (en geen aparte rijstrook voor rechts afslaan) of voorrangsregeling onduidelijk (3)
- Interne conditionering: voorrang (denken te) hebben (2)
- Snelheid te hoog voor omstandigheden (1-3)

Andere verkeersdeelnemer (n=4):

- Interne conditionering: te nauwe focus of verkeerde inschatting rijdsnelheid speed-pedelecrijder (2-3)
- Verkeersregels: geen richting aangeven (2)

één van de respectievelijk zes en vier speed-pedelecrijders een dergelijke helm. Bij *Type 3* droegen de andere vijf speed-pedelecrijders, tegen de wetgeving in, een gewone fietshelm. Bij *Type 1* droegen twee van de vier speed-pedelecrijders een gewone fietshelm in plaats van de verplichte speed-pedelec-helm, één berijder van dit type ongeval had helemaal geen helm op. Bij *Type 4* is de goedgekeurde speed-pedelec-helm juist relatief vaak gedragen: vier van de vijf speed-pedelecrijders droegen conform de regelgeving een dergelijke helm, de vijfde had een gewone fietshelm op.

Bij de ongevallen van *Type 1*, *3* en *4* zijn met name minder krachtige speed-pedelegs betrokken (met een motorvermogen van 250W of 350W), terwijl bij *Type 2* en *5* juist vaker krachtigere modellen (500W of meer) betrokken zijn. Er lijkt geen relatie te zijn tussen het vermogen van de speed-pedelec en het al dan niet rijden met een snelheid die te hoog was voor de omstandigheden. Een te hoge rijdsnelheid voor de omstandigheden speelde namelijk bij vrijwel alle typen een rol.

¹³ Ten tijde van het ongeval gold een helmplicht voor 22 van de 24 berijders van een officiële speed-pedelec. Eén van hen was betrokken bij het ongeval dat niet bij een van de vijf ongevalstypen was in te delen.

Wat is de rolverdeling bij het ontstaan van het ongeval?

Het ontstaan van een ongeval is vrijwel altijd een combinatie van mens-, voertuig- en wegfactoren. Toch zijn er bij de typen ongevallen enkele verschillen in de mate waarin deze factoren een rol spelen.

Bij de ongevallen van *Type 1* speelt vooral de staat van het wegdek een belangrijke rol bij het ontstaan van het ongeval. Bij de ongevallen van *Type 2, 3, 4* en *5* spelen juist (verschillende) mensfactoren een belangrijkere rol:

- Bij *Type 3* speelt een te hoge rijnsnelheid voor omstandigheden het vaakst een rol. Ook diverse andere gedragingen van de speed-pedelecrijder spelen vaak een rol bij het ontstaan van het ongeval. De andere verkeersdeelnemer moet daardoor actie ondernemen om het ongeval te voorkomen.
- Bij *Type 4* en *5* daarentegen is het ongeval vaak te wijten aan het gedrag van de andere verkeersdeelnemer. De andere verkeersdeelnemer dwingt de speed-pedelecrijder tot actie doordat hij bijvoorbeeld op de verkeerde weghelft rijdt, vlak voor speed-pedelecrijder de weg opgaat, plots voorsorteert, of een vreemde of een onaangekondigde manoeuvre uitvoert.
- Bij *Type 4* speelt bovendien de positie van de andere verkeersdeelnemer een belangrijke rol; hij rijdt op of richting de verkeerde weghelft of houdt te weinig afstand tot de speed-pedelecrijder.
- Bij *Type 2* spelen mensfactoren ook een belangrijke rol, maar gaat het om allerlei verschillende factoren. Bij elk van de *Type 2*-ongevallen is er wel sprake van een detectiefout: de speed-pedelecrijder ziet een obstakel over het hoofd of ziet het te laat om het nog te kunnen ontwijken.

Wegfactoren spelen vooral een rol bij *Type 3* en *5*. Het gaat daarbij met name om de inrichting van het kruispunt waarop het ongeval plaatsvindt. Die nodigt uit tot afsnijden, de verkeerslichtenregeling is niet conflictvrij of de voorrangregeling is onduidelijk. Bij *Type 3* speelt de zichtbeperking door andere verkeersdeelnemers, objecten of bomen/struiken ook vaak een rol bij het ontstaan van het ongeval.

Bij geen van de ongevalstypen spelen voertuigfactoren een belangrijke rol bij het ontstaan van het ongeval.

Op welke locaties vinden de verschillende ongevallen plaats?

De ongevallen van *Type 2* vinden plaats op het fietspad of fiets-/bromfietspad. Bij de andere typen is er meer variatie in de locatie van de ongevallen. Bij de ongevallen van *Type 4* rijdt de speed-pedelecrijder vaker op de rijbaan dan op het fietspad of fiets-/bromfietspad. De ongevallen van *Type 1, 3* en *5* zijn minder locatiespecifiek.

Rekening houdend met de regelgeving rondom speed-pedelecs ten tijde van het ongeval, lijken de ongevallen van *Type 1* en *Type 5* naar verhouding vaker op een 'verkeerde' locatie plaats te vinden: respectievelijk 3 van de 5, en 2 van de 4 ongevallen gebeurden op een locatie waar speed-pedelecrijders niet mochten rijden. Het ging in bijna alle gevallen om het fietspad, in één geval ging het om een fietsstrook. Bij de ongevallen van *Typen 2* en *3* reed één uit respectievelijk 3 en 9 speed-pedelecrijders tegen de regels in op het fietspad. Bij *Type 4* reden alle speed-pedelecrijders op de toegewezen locatie.

In het kader op de volgende pagina worden de ongevallen op het fietspad versus die op de rijbaan tegen elkaar afgezet, ongeacht het ongevalstype. Bij die analyse zijn de ongevallen op aanliggend, vrijliggend en solitair fietspad samengenomen.



Ongevallen op het fietspad versus de rijbaan

Ongevulsfactoren

Wanneer alle ongevallen **op het fietspad** (tien in totaal)¹⁴ worden geanalyseerd, zien we dat bij de meerderheid de snelheid van de speed-pedelecrijder te hoog was voor de omstandigheden. Regelmatig speelde ook het gedrag van andere verkeersdeelnemers een rol bij het ontstaan van het ongeval (bij de helft van alle ongevallen op het fietspad). Zij blokkeerden de weg, gingen plots voorsorteren of voerden een onaangekondigde manoeuvre uit en dwongen de speed-pedelecrijder daarmee actie te ondernemen om het ongeval te voorkomen. Bij 4 van de 10 ongevallen op het fietspad speelde de niet-optimale kruispuntinrichting een rol bij het ontstaan van het ongeval. Vanuit het perspectief van de andere verkeersdeelnemer betrokken bij het ongeval op het fietspad speelde de 'interne conditionering' vaak een rol, dat wil zeggen hoe de weggebruiker informatie tot zich neemt en interpreteert (met welke 'blik'). De andere verkeersdeelnemer was bijvoorbeeld gefocust op een bepaald aspect van de verkeerssituatie en miste daardoor andere relevante informatie of zijn waarneming was gekleurd doordat hij voorrang had, waardoor hij te weinig aandacht had voor ander verkeer. Daarnaast was er bij ongeveer de helft van de ongevallen sprake van een zichtbeperking waardoor de andere verkeersdeelnemer de speed-pedelecrijder pas laat zag.

Bij de ongevallen **op de rijbaan** (elf in totaal), speelde bij de meeste ongevallen het gedrag van een andere verkeersdeelnemer een rol bij het ontstaan van het ongeval. De andere verkeersdeelnemer dwong de speed-pedelecrijder tot actie of voerde een onaangekondigde of een vreemde manoeuvre uit. Daarnaast speelde de positie van de speed-pedelec en zichtbeperking regelmatig een rol (bij ongeveer de helft van de ongevallen op de rijbaan). De speed-pedelecrijder hield bijvoorbeeld te weinig afstand tot de voorligger, reed richting de verkeerde weghelft of te dicht bij de kant van de weg en had door de aanwezigheid van een andere verkeersdeelnemer of bomen/struiken minder zicht op ander verkeer. Voor de andere verkeersdeelnemer die bij het

ongeval betrokken was, speelden vooral de eigen voertuigpositie (bijvoorbeeld op de verkeerde helft of te dicht bij de as van de weg rijden) en verkeersdrukke een rol bij het ontstaan van het ongeval.

Andere verkeersdeelnemers

Bij de meerderheid van de ongevallen zowel op het fietspad (n=7) als op de rijbaan (n=9) waren een of meer andere verkeersdeelnemers betrokken. Bij iets meer dan de helft van de ongevallen op de rijbaan betrof dat gemotoriseerd snelverkeer. Van de ongevallen op het fietspad was bij iets minder dan de helft gemotoriseerd snelverkeer betrokken (bijvoorbeeld afslaand autoverkeer op kruispunten).

Helm

Zes van de tien speed-pedelecrijders die betrokken waren bij de ongevallen op het fietspad droegen een helm; twee van hen droegen een goedgekeurde speed-pedelec-helm. Op de rijbaan waren dat er meer: negen van de elf speed-pedelecrijders die betrokken waren bij ongevallen op de rijbaan droegen een helm, waarvan vijf (bijna de helft) een goedgekeurde speed-pedelec-helm. Het dragen van een goedgekeurde speed-pedelec-helm was verplicht voor zes speed-pedelecrijders die betrokken waren bij ongevallen op het fietspad: twee droegen een dergelijke helm, drie droegen een gewone fietshelm en de zesde droeg helemaal geen helm. Voor negen speed-pedelecrijders betrokken bij ongevallen op de rijbaan was het verplicht om een goedgekeurde helm te dragen: vijf droegen een dergelijke helm, vier droegen een gewone fietshelm.

Letsel

De letselernst bij speed-pedelecrijders lijkt niet te verschillen voor ongevallen op het fietspad versus die op de rijbaan. Dit geldt ook voor de ernst van het letsel opgelopen door de tegenpartij.

Zijn er verschillen in de ernst van de afloop van het ongeval?

Bij alle ongevalstypen loopt minstens een kwart van de speed-pedelecrijders ernstig letsel op (MAIS 2+). Bij *Type 2*, waar de speed-pedelecrijder met een obstakel botst, lopen alle drie betrokken speed-pedelecrijders ernstig letsel (MAIS 2+) op. Als het gaat om de ongevalstypen waarbij andere verkeersdeelnemers betrokken waren, lijken de

speed-pedelecrijders vaker ernstig letsel op te lopen bij *Type 4*-ongevallen: ongevallen waarbij het rijgedrag van de andere verkeersdeelnemer risicovol was gezien de verkeerssituatie. Bij dit type, maar ook bij *Typen 3* en *5* lijkt de andere verkeersdeelnemer minder ernstig gewond te raken dan de speed-pedelecrijder.

¹⁴ Ongevallen op een aanliggend, vrijliggend en solitair fietspad zijn in deze analyse samengenomen. Ongevallen die op een fiets-/bromfietspad, suggestiestrook of fietsstrook plaatsvonden zijn bij deze analyse juist buiten beschouwing gelaten.

4. Aanknopingspunten voor maatregelen

De bestudeerde ongevallen geven aanknopingspunten om het toekomstig aantal speed-pedelecongevallen te beperken bij een stijging van het aantal speed-pedelecs op de weg. In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de belangrijkste bevindingen die richting kunnen geven aan de ontwikkeling van kansrijke maatregelen (→ *Hoofdstuk 5*). We bespreken achtereenvolgens de meest voorkomende ongevalsfactoren, de menselijke 'functionele fouten' waartoe deze factoren leiden en de verwondingen die de betrokkenen bij de ongevallen oplopen.

Ongevalsfactoren voor de speed-pedelecrijder

In *Tabel 3* is voor elke categorie van ongevalsfactoren (algemeen, mens, voertuig en weg) aangegeven welke factoren voor de speed-pedelecrijder het vaakst een rol speelden in de totale set van 29 geanalyseerde speed-pedelecongevallen, dus ongeacht het type.

Algemene factoren

De meest voorkomende ongevalsfactor voor de speed-pedelecrijder is het gedrag van de andere verkeersdeelnemer. Dit was het geval bij 17 van de 29 ongevallen. In de meeste gevallen gaat het om een onaangekondigde of vreemde manoeuvre van de andere verkeersdeelnemer of het innemen van de ruimte door de medeweggebruiker (bijvoorbeeld het rijden op de andere weghelft). Hierdoor wordt de speed-pedelecrijder tot actie gedwongen: afremmen en/of uitwijken voor een medeweggebruiker.

Mensfactoren

De snelheid van de speed-pedelecrijder en de positie van zijn voertuig zijn de meest voorkomende mensfactoren. Gezien de omstandigheden is de snelheid van de speed-pedelecrijder vaak te hoog, waardoor hij minder tijd had om goed te kijken of te reageren op een andere verkeersdeelnemer of op het verloop van de weg (bijvoorbeeld een bocht). Een voertuigpositie te dicht bij de kant van de weg of de berm, te dicht bij of op de andere weghelft, het afsnijden van de bocht of een positie te dicht achter de voorligger vergroot de kans op een botsing of val.

Voertuigfactoren

Voertuigfactoren spelen zelden een rol bij het ontstaan van het ongeval en komen daarom niet voor in *Tabel 3*.

Wegfactoren

De meest voorkomende wegfactoren hebben te maken met het beperkte zicht op ander verkeer en met een suboptimale kruispuntinrichting. Het beperkte zicht was meestal het gevolg van bomen en/of struiken, een of meer verkeersdeelnemers of hun voertuig, of een bocht. Hierdoor kunnen de verkeersdeelnemers elkaar niet tijdig zien. De suboptimale kruispuntinrichting varieerde van een kruispuntontwerp dat niet geschikt is (bijvoorbeeld een kruispunt dat niet als zodanig is ingericht of tot afsnijden uitnodigt), afwijkende maatvoering, onduidelijke voorrangregeling, tot een verkeerslichtenregeling die niet conflictvrij is. In dat laatste geval hebben twee verkeersdeelnemers die elkaars pad kruisen tegelijkertijd groen, waardoor ze toch in botsing kunnen komen.



Tabel 3: Samenvatting van de meest voorkomende ongevalsfactoren voor de speed-pedelecrijder in de 29 bestudeerde speed-pedelegevallen (meer dan één factor per ongeval mogelijk).

Meest voorkomende ongevalsfactoren voor de speed-pedelecrijder	Aantal*
Algemene factoren (weer, verkeersdrukke, gedrag andere verkeersdeelnemers)	
Gedrag andere verkeersdeelnemer: een onaangekondigde manoeuvre, de ruimte innemen en zo de speed-pedelecrijder dwingen actie te ondernemen	17
Zichtomstandigheden: laagstaande zon, contrast licht en schaduw, donker	4-6
Verkeersdrukke	4
Mensfactoren	
Snelheid: te hoog voor omstandigheden	10-17
Voertuigpositie: te dicht bij kant/berm, op of richting andere weghelft, bocht afsnijden, te weinig afstand tot voorligger	9-10
Interne conditionering: denken (terecht of niet) voorrang te hebben en hierdoor te weinig aandacht geven aan ander verkeer, te nauwe focus van de aandacht, te veel zelfvertrouwen, verkeerde inschatting rijnsnelheid ander, verkeerde inschatting wegdekconditie	7-8
Psychofysiologische conditie: haast, emotie (irritatie), vermoeidheid	4
Overtreden verkeersregels: op trottoir rijden ; op fietspad i.p.v. rijbaan rijden	2-4
Wegfactoren	
Zicht op ander verkeer of obstakels: beperkt door bomen/struiken, verkeersdeelnemer(s) of hun voertuig(en)	7-10
Kruispuntinrichting: niet als kruispunt ingericht, nodigt uit tot afsnijden, voorrangregeling onduidelijk, verkeerslichtenregeling niet conflictvrij, geen kruispuntplateau aanwezig	7
Wegconditie: vochtig (soms met opvriezende weggedeelten) of verontreinigd wegdek; slechte kwaliteit wegdek (putdeksel)	4-8
Berm: semiverharding van berm niet aanwezig, slechte kwaliteit van berm of te smalle obstakelvrije zone (smaller dan voorgeschreven in richtlijnen)	3
Horizontaal alignement: stop-/rijzicht (te) krap	3
Bocht: boogstraal te krap (hoewel conform de CROW-richtlijnen); verkanting in bocht niet conform de CROW-richtlijnen, bocht vlak voor kruispunt	1-3
Onbekend	
Bij enkele speed-pedelecrijders was het van een aantal mensfactoren niet mogelijk om vast te stellen of deze een rol hadden gespeeld bij het ontstaan van het ongeval. De belangrijkste reden is dat de speed-pedelecrijder geen of weinig herinneringen aan het ongeval had en/of er in de andere bronnen onvoldoende informatie hierover beschikbaar was. ¹⁵	
* De aantallen geven aan bij hoeveel ongevallen de ongevalsfactor (vrijwel) zeker een rol heeft gespeeld. Als er een tweede aantal is genoemd, omvat dit ook de ongevallen waarbij enige twijfel was over de invloed van de betreffende factor.	

¹⁵ Zie voor meer details Stelling-Kończak, A., et al. (2021). *Ongevallen met speed-pedelecs; Resultaten van een dieptestudie*. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

Tabel 4: Samenvatting van de meest voorkomende ongevalsfactoren voor de andere verkeersdeelnemer in de 29 bestudeerde speed-pedelegevallen (meer dan één factor per ongeval mogelijk).

Meest voorkomende ongevalsfactoren voor de andere verkeersdeelnemer	Aantal*
Algemene factoren (weer, verkeersdrukte, gedrag speed-pedelecrijder)	
Gedrag speed-pedelecrijder: een vreemde manoeuvre of de medeweggebruiker tot actie dwingen door bijvoorbeeld ruimte in te nemen of de medeweggebruiker te naderen zonder snelheid te minderen.	6
Verkeersdrukte	3-4
Zichtomstandigheden (schemer of donker met verlichting, onopvallendheid van speed-pedelecrijder)	0-5
Mensfactoren	
Voertuigpositie: te dicht bij as van weg, op of richting verkeerde weghelft, belemmert de doorgang van de speed-pedelecrijder of houdt te weinig afstand tot een ander voertuig	9
Interne conditionering: te nauwe focus, geïrriteerd, denkt (juist) voorrang te hebben en hierdoor te weinig aandacht voor ander verkeer, verkeerde inschatting rijsnelheid, niet bewust van gevaarstelling	6-10
Overtreden verkeersregels: geen richting aangeven, onterecht op een fiets-/bromfietspad rijden, inhalen waar geen ruimte is en het ontmoedigd wordt	6
Wegfactoren	
Zicht op ander verkeer: beperkt door bomen/struiken, ander voertuig, wegmeubilair of brug	4-6
Kruispuntinrichting: verkeerslichtenregeling niet conflictvrij, niet als kruispunt ingericht, voorrangregeling onduidelijk	3-4
Onbekend	
Van een aantal factoren was het niet mogelijk om vast te stellen of deze voor de medeweggebruikers een rol hadden gespeeld bij het ontstaan van het ongeval. De belangrijkste reden is dat de medeweggebruiker geen of weinig herinneringen aan het ongeval had en er in de andere bronnen onvoldoende informatie hierover beschikbaar was. ¹⁶	

* De aantallen geven aan bij hoeveel ongevallen de ongevalsfactor (vrijwel) zeker een rol heeft gespeeld. Als er een tweede aantal is genoemd, omvat dit ook de ongevallen waarbij enige twijfel was over de invloed van de betreffende factor.

Ongevalsfactoren voor de andere verkeersdeelnemers

Voor de 21 andere verkeersdeelnemers die bij de speed-pedelegevallen betrokken waren is, voor zover mogelijk, ook nagegaan welke factoren vanuit hun oogpunt een rol speelden bij het ontstaan van het ongeval. Bij 19 van de 21 ongevallen was daarvoor voldoende informatie beschikbaar. Voor hen speelde de positie van hun voertuig het vaakst een rol (→ Tabel 4). De andere verkeersdeelnemer bevond zich te dicht bij de as van de weg, reed op of richting de verkeerde weghelft, belemmerde de doorgang van de speed-pedelecrijder of hield te weinig afstand tot een ander voertuig.

Daarnaast speelde de interne conditionering en het overtreden van verkeersregels ook vaak een rol bij het ontstaan van het ongeval. De andere verkeersdeelnemer had een te nauwe focus van de aandacht, was geïrriteerd of zich niet bewust van het gevaar waaraan hij de speed-pedelecrijder blootstelde, reageerde vanuit de gedachte voorrang te hebben of maakte een verkeerde inschatting van de rijsnelheid van de speed-pedelecrijder. Het overtreden van verkeersregels had meestal te maken met het afslaan zonder richting aan te geven. Een andere vaak voorkomende factor voor de andere verkeersdeelnemer was het gedrag van de speed-pedelecrijder die hem in de meeste gevallen tot actie dwong door bijvoorbeeld te veel ruimte in te nemen, op de verkeerde weghelft te rijden of te naderen zonder de snelheid te minderen.

¹⁶ Zie voor meer details Stelling-Kończak, A., et al. (2021). *Ongevallen met speed-pedelegs; Resultaten van een dieptestudie*. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

Functionele fouten

Het gedrag van de ongevalsbetrokken verkeersdeelnemers kan worden samengevat aan de hand van hun 'functionele fouten'. Deze functionele fouten zijn gekoppeld aan de vijf opeenvolgende stadia van het informatieverwerkingsproces: detectie, interpretatie, voorspelling, beslissing en actie. Het gebruik van de term 'fout' impliceert niet dat de verkeersdeelnemer schuldig is aan het ontstaan van het ongeval. De functionele fout hangt namelijk samen met – of wordt uitgelokt door – kenmerken van de verkeersdeelnemer, zijn voertuig, een andere verkeersdeelnemer en/of kenmerken van de omgeving. Dat zijn de ongevalsfactoren die hiervoor zijn besproken.

In *Tabel 5* is aangegeven welke functionele fouten van de speed-pedelecrijders (middelste kolom) en van de medeweggebruiker (rechter kolom) een rol speelden in het ongevalsproces.¹⁷ De functionele fout leidt tot een kritische situatie. Op dat moment kan de speed-pedelecrijder of de andere verkeersdeelnemer nog ingrijpen om een ongeval te voorkomen.



Tabel 5: Functionele fout van de scootmobielrijder en de medeweggebruiker.

Functionele fout	Speed-pedelecrijder Aantal (%)	Medeweggebruiker Aantal (%)
Informatiedetectie	7 (24%)	8 (42%)
Interpretatie van de informatie	6 (21%)	2 (10,5%)
Voorspelling van wat er komen gaat	5 (17%)	2 (10,5%)
Beslissing over wat te doen	0	1 (5%)
Uitvoering van de voorgenomen actie	6 (21%)	0
Anders	1 (3%)	0
Onbekend	4 (14%)	6 (32%)
Totaal	29	19

De meest voorkomende functionele fouten van de *speed-pedelecrijders* waren detectiefouten, interpretatiefouten en actiefouten. Detectiefouten hadden vaak te maken met een obstakel of verkeersdeelnemer die slecht of pas op het laatste moment zichtbaar was. Dit type fouten kwam bij 2 van de 3 ongevallen van *Type 2* (Botsingen met een vast object of obstakel) voor. De interpretatiefouten hadden vaak te maken met het verkeerd begrijpen van de onaangekondigde manoeuvre van een andere verkeersdeelnemer. Interpretatiefouten kwamen bij *Type 3, 4* en *5* voor, maar deze fouten waren niet typerend voor deze ongevalstypen. Actiefouten hadden over het algemeen te maken met het verlies van controle over het voertuig. Actiefouten kwamen vaak bij *Type 1* voor (Verlies van controle).

Voor zover mogelijk is de functionele fout ook bepaald voor de *andere verkeersdeelnemers* die bij de speed-pedelec-ongevallen betrokken waren. Deze medeweggebruiker speelde een rol in het ontstaan van het ongeval, maar kwam niet altijd in botsing met de speed-pedelecrijder. De rechterkolom van *Tabel 5* laat zien dat voor de medeweggebruikers een detectiefout de meest voorkomende functionele fout was. Ongeveer twee vijfde van de medeweggebruikers had de speed-pedelecrijder niet opgemerkt. In de meeste gevallen was er sprake van 'looked but failed to see': wel gekeken, maar niet gezien. Bij ongeveer een derde van de medeweggebruikers was het niet mogelijk om de functionele fout te bepalen.

¹⁷ De volledige lijst van mogelijke functionele fouten is opgenomen in *Bijlage H* van het achtergrondrapport over dit onderzoek. Daarin staan ook voorbeelden van fouten en situaties waarin ze optreden. Zie Stelling-Kończak, A., et al. (2021). *Ongevallen met speed-pedelecs; Resultaten van een dieptestudie*. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

Letsel en letselfactoren

Als gevolg van de 29 speed-pedelegevallen zijn 24 speed-pedelecrijders naar het ziekenhuis vervoerd en is één op eigen gelegenheid naar het ziekenhuis gegaan. Het merendeel kon het ziekenhuis dezelfde dag verlaten. Zes anderen werden minimaal één nacht in het ziekenhuis opgenomen. De duur van de ziekenhuisopname varieerde van enkele nachten (tweemaal) tot een week (driemaal) of langer (eenmaal).

De meerderheid van de andere verkeersdeelnemers die bij de speed-pedelegevallen betrokken waren bleef ongedeerd (12 van de 19 van wie letselgegevens beschikbaar waren). Van de resterende zeven verkeersdeelnemers zijn drie lichtgewond geraakt (MAIS 1). Drie verkeersdeelnemers liepen ernstig letsel op (MAIS 2+) en werden daarvoor in het ziekenhuis opgenomen. De zevende verkeersdeelnemer is ook naar het ziekenhuis vervoerd; zijn letsel en letselernst zijn echter onbekend.

Aard van het letsel van de speed-pedelecrijders

De helft van de speed-pedelecrijders liep als gevolg van het ongeval ernstig letsel op (MAIS 2+; n=14). De ernstigste verwondingen waren een hersenkneuzing of een fractuur in de borstkas (ribben), wervelkolom, bekken of arm (inclusief sleutelbeen).

Factoren die een rol spelen bij het ontstaan van het letsel

De meest voorkomende factor die een rol speelde bij het ontstaan van het letsel van de speed-pedelecrijders was contact met het wegdek nadat ze gevallen waren (n=22). Ongeveer een derde van de speed-pedelecrijders (n=9 à 11) liep (daarnaast) letsel op door contact met het eigen voertuig; in iets meer dan de helft van de gevallen was dat het stuur, frame of zadel. Zeven speed-pedelecrijders liepen (mede) letsel op doordat ze in contact kwamen met een andere verkeersdeelnemer (zesmaal) en/of zijn voertuig of doordat ze bekneld raakten tussen de eigen speed-pedelec en een ander voertuig (eenmaal). Bij vier van deze ongevallen liepen de speed-pedelecrijders ook letsel op door contact met het wegdek. Vier speed-pedelecrijders liepen letsel op door contact met een obstakel.



Bijna driekwart van de speed-pedelecrijders droeg een helm (n=21). Van de 29 speed-pedelecrijders was het voor 22 wettelijk verplicht een voor de speed-pedelec goedgekeurde helm te dragen. Van deze groep droegen elf inderdaad een dergelijke helm, negen droegen een gewone fietshelm en twee droegen geen helm. Vijf van de elf speed-pedelecrijders die een goedgekeurde speed-pedelec-helm droegen liepen hoofdletsel op (lichte hersenschudding). Een van de negen speed-pedelecrijders die in plaats van een goedgekeurde speed-pedelec-helm een gewone fietshelm droegen, liep ernstig hersenletsel op (schedelfractuur en bloeding bij de hersenen; MAIS 4). De twee speed-pedelecrijders die ondanks de verplichting geen helm droegen, liepen geen hoofdletsel (hersenschudding) op. Van de zeven speed-pedelecrijders voor wie (nog) geen helmplicht gold, droeg één toch een helm;

dit betrof een gewone fietshelm. De resterende zes berijders droegen geen helm. Drie van hen liepen hoofdletsel (hersenschudding) op.

Uit de bovenstaande resultaten zou men kunnen concluderen dat het veiliger is om een fietshelm te dragen dan een speed-pedelec-helm. Er zijn echter diverse factoren die een rol spelen bij het al dan niet oplopen van hoofd-/hersenenletsel. Zo zal een speed-pedelecrijder in principe geen hoofd-/hersenenletsel oplopen als hij niet met zijn hoofd maar uitsluitend met andere lichaamsdelen op het wegdek terecht komt. Als de speed-pedelecrijder wel met zijn hoofd tegen het wegdek of een obstakel komt, dan maakt het niet alleen uit of hij een helm droeg, maar ook welk type en met welke snelheid het hoofd op het wegdek terecht komt (→kader).

Bescherming die de helm biedt tegen hoofd/hersenletsel

Helmen zijn bedoeld om bij een ongeval tegen hoofd- en hersenletsel te beschermen. Ze kunnen echter het oplopen van hoofd-/hersenenletsel niet helemaal voorkomen, wel de kans erop reduceren. Op basis van 55 studies is geschat dat het risico op ernstig hoofd-/hersenenletsel (zoals een hersenkneuzing) na een botsing of val met gemiddeld 60% afneemt.¹⁸ Als het gaat om risicoreductie voor een hersenschudding (het meest voorkomende hoofdletsel in deze dieptestudie), blijkt uit een Zweedse test¹⁹ van 18 fietshelmen die aan de Europese norm voldoen, dat fietshelmen op dit punt verschillen. Helmen die zijn voorzien van een speciaal Multidirectional Impact Protection System (MIPS) beschermen beter tegen een hersenschudding dan helmen zonder MIPS.¹⁹

De effectiviteit van een helm hangt ook af van de snelheid waarmee het hoofd van de fietser ergens tegenaan botst: met een hogere impactsnelheid neemt de effectiviteit af.²⁰ In vergelijking

met de fietshelm (norm EN 1078) is de goedgekeurde speed-pedelec-helm (norm NTA 8776) ontworpen voor een hogere impact-snelheid (6,5 m/s versus 5,4 m/s) en beschermt deze een groter gedeelte van het hoofd: bij de oren, de slaap en het achterhoofd aan de onderkant van het hoofd²¹ (→Afbeelding 1, links). Voor zover we konden achterhalen, is het echter nog niet onderzocht hoe sterk speed-pedelec-helmen de kans op (ernstig) hoofd-/hersenenletsel kunnen reduceren.

In deze dieptestudie betrof het hoofdletsel vooral hersenschuddingen. Aangezien we niet weten welke mate van bescherming de helmen bieden die de speed-pedelecrijders uit de huidige studie droegen, noch met welke snelheid het hoofd bij het ongeval is gebotst, kunnen hieruit geen harde conclusies worden getrokken over de effectiviteit van fiets- en speed-pedelec-helmen bij speed-pedelecongevallen.

¹⁸ 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.

¹⁹ Stigson, H., et al. (2017). *Consumer testing of bicycle helmets*. In: IRCOB Conference, 13-15 September. Antwerp, Belgium.

²⁰ SWOV (2019). *Fietshelmen*. SWOV-factsheet, juni 2019, Den Haag.

²¹ Hair, S. de, et al. (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. Slotbeschouwing

Het is onbekend hoeveel ongevallen er jaarlijks plaatsvinden met speed-pedelecs. Dit voertuig is namelijk niet als apart voertuigtype in de politie- en ongevallenregistratie ondergebracht. Het valt onder de brom- en snorfietzen. Wel nam het aantal geregistreerde speed-pedelecs toe van 10.000 in juni 2017 tot ruim 26.000 in oktober 2021. De informatie verzameld in dit onderzoek, samen met de bevindingen uit eerder onderzoek naar speed-pedelec-rijders kan richting geven aan beleid om het gebruik van speed-pedelecs zo veilig mogelijk te maken; voor de speed-pedelec-rijders en hun medeweggebruikers. Daarmee kan de toename van het aantal verkeersslachtoffers als gevolg van een verdere toename van het aantal speed-pedelecs in het Nederlandse verkeer worden beperkt. In de volgende paragrafen gaan we achtereenvolgens in op:

- de plaats op de weg;
- mogelijkheden om snelheidsverschillen te beperken;
- infrastructuurle maatregelen om een veilige verkeersomgeving te creëren;
- het informeren van medeweggebruikers;
- het beperken van ernstig letsel;
- de speed-pedelec zelf, en
- gegevens die nodig zijn om de ontwikkelingen in de verkeersveiligheid van speed-pedelec-rijders te kunnen monitoren.

Plaats op de weg

Sinds de introductie van de speed-pedelec in het wegverkeer is er discussie over de aangewezen plek voor de speed-pedelec-rijder: op de rijbaan of het fietspad. Tot 1 januari 2017 behoorde de speed-pedelec volgens de wet tot de categorie 'snorfietzen' en was het fietspad de aangewezen plaats op de weg. Mede onder invloed van Europese wetgeving werd de speed-pedelec een bromfietzen en daarmee de aangewezen plaats op de weg de rijbaan, tenzij er een fiets-/bromfietspad aanwezig is. In de onderhavige studie was het aantal ongevallen op het fietspad en op de rijbaan ongeveer even groot en de letselconsequenties van deze ongevallen waren eveneens vergelijkbaar. Dieptestudies zijn echter vaak kleinschalig en voornamelijk kwalitatief, waardoor ze ongeschikt zijn om uitsluitend te geven over welke plaats op de weg veiliger is. Om de vraag over de veiligste plek te kunnen beantwoorden zijn grotere aantallen ongevallen nodig. Daarnaast is informatie nodig over de afstand die speed-pedelec-rijders op het fietspad en de rijbaan afleggen (expositiegegevens). Alleen dan kan na verloop van tijd worden geëvalueerd welke positie veiliger is voor de speed-pedelec-rijder en zijn medeweggebruikers. Dergelijke gegevens zijn momenteel niet beschikbaar (→ *Monitoren van het aantal ongevallen met speed-pedelecs* aan het eind van dit hoofdstuk).



Beperken van snelheidsverschillen

De discussie over de plaats op de weg voor speed-pedelecrijders hangt in grote mate samen met het verschil tussen de rijnsnelheid van speed-pedelecrijders en de andere weggebruikers. Uit diverse Naturalistic Cycling-studies²² blijkt dat de snelheid van speed-pedelecrijders aanzienlijk hoger ligt dan die van fietsers op een conventionele of een elektrische fiets. In de studie van Twisk et al.²³ reden speed-pedelecrijders binnen de bebouwde kom gemiddeld 28,2 km/uur, terwijl conventionele fietsers gemiddeld 17,8 km/uur en fietsers op een elektrische fiets 20,6 km/uur reden. Stelling et al.²⁴ vonden verder dat speed-pedelecs op het fietspad gemiddeld 80% van de afstand met een snelheid boven de 25 km/uur rijden. Op de rijbaan rijden ze echter met snelheden die veel lager zijn dan de snelheidslimiet, krijgen ze negatieve reacties van automobilisten en veroorzaken ze doorstromingsproblemen. De snelheidsverschillen tussen speed-pedelecrijders en gemotoriseerd verkeer op de rijbaan kunnen tot gevaarlijke situaties leiden, bijvoorbeeld tijdens het inhalen. Inhaalmanoeuvres door gemotoriseerd verkeer zijn zeer risicovol wanneer onvoldoende laterale afstand wordt gehouden.²⁵



Ook de snelheid zelf blijkt een belangrijke rol te spelen bij het ontstaan van speed-pedelecongevalen. Bij 10-17 van de ongevallen die in deze studie zijn onderzocht was de snelheid van de speed-pedelecrijder te hoog voor de omstandigheden en speelde dit een rol bij het ontstaan van het ongeval. Door de te hoge snelheid had de speed-pedelecrijder minder tijd om te kijken of te reageren op een andere verkeersdeelnemer of op het verloop van de weg. De snelheid van de speed-pedelecrijder speelde vooral een rol bij ongevallen die plaatsvonden op een fietspad (→kader op p. 14). Als speed-pedelecrijders met een hogere snelheid rijden dan het fietsverkeer op het fietspad, zal dat tot meer inhaalmanoeuvres en dus meer potentieel gevaarlijke situaties leiden. Dat wil overigens niet zeggen dat de te hoge snelheid alleen ongevallen met een andere gebruiker van het fietspad betrof. De snelheid van de speed-pedelecrijder speelde ook een rol bij het ontstaan van ongevallen op het fietspad waar gemotoriseerd snelverkeer bij betrokken was. Een rijnsnelheid die hoger ligt dan gemiddeld op het fietspad kan ertoe leiden dat een speed-pedelecrijder niet wordt opgemerkt. Bijvoorbeeld doordat een afslaan automobilist niet ver genoeg het fietspad af kijkt om te zien of er verkeer nadert waaraan hij voorrang moet verlenen.

Een innovatieve manier om elektrische voertuigen zoals speed-pedelecrijders op het fietspad te dwingen hun snelheid aan te passen aan medeweggebruikers is via 'geofencing'. Dit houdt in dat de motorondersteuning begrensd wordt als de speed-pedelec op een fietspad rijdt. Geofencing heeft echter ook enkele beperkingen. Afgezien van het feit dat de techniek op dit moment nog niet nauwkeurig genoeg is om onderscheid te kunnen maken tussen rijbaan en fietspad, wordt weliswaar de trapondersteuning, maar niet de rijnsnelheid zelf beperkt.²⁶ Een speed-pedelecrijder kan – net als een sportieve fietser – via het verhogen van de eigen inspanning toch nog hogere snelheden bereiken. Daarnaast voorkomt geofencing

²² Naturalistic Cycling is een onderzoeksmethode, waarbij het normale, 'natuurlijke' rijgedrag van fietsers tijdens hun dagelijkse ritten in het verkeer continu wordt vastgelegd door camera's en meetapparatuur die op de fiets zijn geïnstalleerd.

²³ Twisk, D., 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, art. 105940.

²⁴ Stelling, A., et al. (2021). *Influencing factors of observed speed and rule compliance of speed-pedelec riders in high volume cycling areas: Implications for safety and legislation*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 159, art. 106239.

²⁵ Rubie, E., et al. (2020). *Influences on lateral passing distance when motor vehicles overtake bicycles: a systematic literature review*. In: *Transport Reviews*, vol. 40, nr. 6, p. 754-773.

²⁶ Godefrooij, H. (2021). *Positie Speedpedelec op de weg; Praktijkcases en regelingen*. DTV Consultants BV.

geen ongevallen waarbij de snelheid van de speed-pedelecrijder onder de 'limiet' lag, maar toch te snel was voor de omstandigheden. Dergelijke ongevallen vinden ook plaats met wielrenners en gebruikers van een elektrische fiets,²⁷ en met snorfietzers die op het fietspad rijden.²⁸

Een andere manier om de snelheidsverschillen op het fietspad te beperken is via ontheffingen op voorwaarde van een bepaalde maximumsnelheid. 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.²⁹ Dit biedt speed-pedelecrijders die zich op de rijbaan onveilig voelen de gelegenheid om legaal gebruik te maken van verplichte en onverplichte fietspaden. Mogelijk voorkomt dit dat mensen de regelgeving ontwijken door een opgevoerde elektrische fiets aan te schaffen of zonder kentekenplaat op een speed-pedelec te rijden. Gedrag dat ook meermalen bij de ongevallen in deze dieptestudie is geconstateerd. Ook biedt het verlenen van ontheffingen een controlemogelijkheid. De ontheffing kan ingetrokken worden als het gedrag van de speed-pedelecrijder daar aanleiding toe geeft.³⁰ Dit betekent echter wel dat het bezit van een ontheffing en de snelheid van speed-pedelecrijders op het fietspad moeten worden gehandhaafd. Ook ligt de limiet van 30 km/uur (ruim) 10 km/uur hoger dan de snelheid van gewone en elektrische fietsers binnen de bebouwde kom.³¹ Daarmee is er nog steeds sprake van grote snelheidsverschillen op het fietspad. Bovendien beperkt deze limiet nauwelijks de kruissnelheid die speed-pedelecrijders op het fietspad hebben (28,5 tot 33,3 km/uur, afhankelijk van de studie³²).

Creëren van een veilige verkeersomgeving

Ook infrastructurele maatregelen kunnen de veiligheid van speed-pedelecrijders vergroten. Ten eerste kunnen er maatregelen worden genomen om meer verkeersruimte te creëren voor langzame tweewielers. Ten tweede kunnen de bestaande richtlijnen voor het ontwerp van fietspaden en de inrichting van en verkeersregeling op kruispunten beter worden nageleefd. Van dergelijke maatregelen profiteren niet alleen speed-pedelecrijders maar alle gebruikers van het fiets- en fiets-/bromfietspad (inclusief snorfietser en scootmobiel). Een nadere uitwerking van deze maatregelen is opgenomen in de SWOV-dieptestudie over snorfietsongevallen.²⁸



²⁷ Davidse, R.J., et al. (2014). *Fietsongevallen van 50-plussers: karakteristieken en ongevalsscenario's van enkelvoudige ongevallen en botsingen met overig langzaam verkeer*. R-2014-3A. SWOV, Den Haag.

²⁸ Davidse, R.J., et al. (2017). *Snorfietsongevallen op het fietspad: karakteristieken en scenario's van ongevallen op wegvakken en kruispunten*. R-2017-12A. SWOV, Den Haag.

²⁹ Gemeente Rotterdam (2020). *Speed-pedelec mag op het fietspad in Rotterdam*. Persbericht 5 maart 2020. Geraadpleegd 27 mei 2021. persberichtenrotterdam.nl/blog/persbericht/speed-pedelec-mag-op-het-fietspad-in-rotterdam/

³⁰ De ontheffing van de gemeente Rotterdam stelt onder meer dat de bestuurder van de speed-pedelec te gast is op het fietspad en het overige verkeer niet in gevaar mag brengen noch hinderen. Bij het niet voldoen aan de voorwaarden van de ontheffing wordt de aanvrager geacht te hebben gehandeld zonder ontheffing. Het niet naleven van de voorwaarden kan leiden tot onmiddellijke intrekking van de ontheffing.

³¹ Twisk, D., 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, art. 105940.

³² Stelling-Kończak, A., et al. (2017). *Speed-pedelec op de rijbaan; Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten*. R-2017-13. SWOV, Den Haag. Keypoint Consultancy, (2018). *Effectmeting uitzonderingsmaatregel speed-pedelecs*. Keypoint Consultancy bv., Enschede/Utrecht.

Mogelijkheden om meer verkeersruimte te creëren en daarmee het risico van snelheidsverschillen tussen langzame verkeersdeelnemers te verkleinen zijn:

- Richtlijnen voor de minimale breedte van fietsvoorzieningen toepassen en toewerken naar een herziening van de richtlijnen waarin rekening wordt gehouden met de veranderende samenstelling van het verkeer op het fietspad (toename van fietsintensiteiten en de toenemende variatie in rij snelheden en voertuigbreedtes).
- Fietspaden met veel variatie in de gewenste rij snelheid van gebruikers (fiets, racefiets, elektrische fiets, speed-pedelec en snorfiets) ofwel opdelen in verschillende snelheidsstroken of, als daar geen ruimte voor is, het fietspad zo smal maken dat de gebruikers uitsluitend in colonne kunnen rijden (waarbij wel voorkomen moet worden dat de gebruikers het voetpad en/of de rijbaan gebruiken om in te halen).
- Drukke fietspaden opheffen en langzame verkeersdeelnemers laten mengen met het autoverkeer, door de algemene snelheidslimiet ter plaatse te verlagen naar 30 km/uur.
- Linksafvakken creëren op kruispunten van drukke fiets- en fiets-/bromfietspaden en van fiets- en fiets-/bromfietspaden met veel afslaand verkeer.



Daarnaast zijn de onderstaande infrastructurele maatregelen kansrijk om het toekomstig aantal speed-pedelec-ongevallen te beperken, aangezien ze aansluiten op de wegfactoren die volgens dit diepteonderzoek het vaakst een rol speelden bij het ontstaan van speed-pedelecongevallen:

- Fiets- en fiets-/bromfietspaden op 5 m van de rijbaan plaatsen zodat er voor het autoverkeer dat vanaf een voorrangsweg wil afslaan voldoende ruimte is om zich voor het fietspad op te stellen en zicht te hebben op naderend verkeer op het fietspad.
- Verkeersregelinstallaties conflictvrij regelen, met name bij rechts afslaand snelverkeer en rechtdoor gaand verkeer op de fietsvoorziening.

Informereren van medeweggebruikers

Hoewel een speed-pedelec qua uiterlijk op een (elektrische) fiets lijkt, gelden voor speed-pedelecs andere regels. Speed-pedelecs zijn relatief nieuw en komen vooralsnog weinig voor, waardoor het aannemelijk is dat een (groot) deel van de andere verkeersdeelnemers niet bekend is met het voertuig en de regelgeving die ervoor geldt. Uit dit en eerder onderzoek³³ blijkt dat speed-pedeleccijders op de rijbaan regelmatig te maken krijgen met uitingen van irritatie van gemotoriseerd snelverkeer, zoals toeteren, gebaren maken of knipperen met lichten. Voorlichting aan medeweggebruikers over speed-pedelecs en de aangewezen plaats op de weg zou mogelijk meer begrip kunnen genereren. Automobilisten weten dan beter dat zij dit soort 'fietsers' op de rijbaan kunnen verwachten en hoe zij zich moeten gedragen. Ook zal de toename van het aantal speed-pedelecs in het verkeer hierbij kunnen helpen.

³³ Stelling-Kończak, A., et al. (2017). *Speed-pedelec op de rijbaan; Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten*. R-2017-13. SWOV, Den Haag. Steen, N. van den, et al. (2019). *Motivations and barriers for using speed pedelecs for daily commuting*. In: World Electric Vehicle Journal, vol. 10, p. 87.

Beperken van ernstig letsel

Sinds 1 januari 2017 is het voor speed-pedelecrijders verplicht een goedgekeurde helm te dragen. Dat kan een helm zijn die gecertificeerd is volgens de bestaande motorhelmnorm ECE-R 22 of een helm die aan de nieuwe NTA 8776-norm voor speed-pedelec-helmen voldoet. Van de speed-pedelecrijders die betrokken waren bij de bestudeerde ongevallen droeg driekwart een helm. In de helft van deze gevallen was het echter een gewone fietshelm (norm EN 1078). In vergelijking met de fietshelm is de goedgekeurde speed-pedelec-helm ontworpen voor een hogere impactsnelheid (6,5 m/s versus 5,4 m/s) en biedt deze meer bescherming bij de oren, de slaap en het achterhoofd aan de onderkant van het hoofd. Voorlichting over het juiste helmgebruik – en handhaving daarvan – kan het hoofdletsel als gevolg van speed-pedelec-ongevallen verminderen.

De speed-pedelec

De huidige studie bevat geen aanwijzingen dat voertuigfactoren, bijvoorbeeld het ontbreken van een richtingaanwijzer (verplicht voor brom- en snorfietsen) een rol speelt bij het ontstaan van ongevallen. Wel is de speed-pedelec een balansvoertuig waarop de berijder grotendeels zonder bescherming met fysieke inspanning een snelheid van 45 km/uur kan halen. Maatregelen om de veiligheid van de speed-pedelec als vervoermiddel te verbeteren mogen er echter niet toe leiden dat het probleem van speed-pedelects naar opgevoerde elektrische fietsen verschuift. Uit deze dieptestudie blijken de regels voor speed-pedelecrijders namelijk te worden ontweken door de kentekenplaat te verwijderen of een elektrische fiets aan te schaffen en deze op te voeren. Het tegengaan van deze praktijken vergt handhaving.

Monitoren van het aantal ongevallen met speed-pedelects

Voor een adequaat verkeersveiligheidsbeleid is het van belang te weten wat de ontwikkelingen zijn in het risico van verschillende groepen verkeersdeelnemers zodat bij een ongunstige ontwikkeling tijdig maatregelen genomen kunnen worden. Om de veiligheid van speed-pedelecrijders te kunnen monitoren is een betere ongevallenregistratie noodzakelijk, zowel bij de bron – de politie – als in het Bestand GeRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON). Een eerste vereiste is het opnemen van de speed-pedelec als apart voertuigtype in de politie- en ongevallenregistratie, zoals in België reeds is gerealiseerd. Vervolgens moeten agenten die bij een ongeval ter plaatse komen de speed-pedelects ook als zodanig registreren.



Daarnaast is registratie van de plaats op de weg van belang: reed de speed-pedelecrijder op het moment van het ongeval op de rijbaan, een fiets-/bromfietspad of een fietspad? Met deze informatie kan na verloop van tijd worden geëvalueerd welke wegpositie veiliger is, voor de speed-pedelecrijders en hun medeweggebruikers.

Monitoren van (ontwikkelingen in) risico vergt ook inzicht in de mobiliteit van speed-pedelecrijders. Mobiliteitsgegevens van speed-pedelects kunnen worden verkregen door deze vervoerswijze op te nemen in het onderzoek Onderweg in Nederland (ODiN) van het CBS. Vooral nog is het aantal speed-pedelecrijders in het Nederlandse verkeer echter nog klein, waardoor gerichte studies onder speed-pedelecgebruikers voorlopig geschikter zijn om het mobiliteitsgedrag van speed-pedelecrijders in beeld te brengen en te monitoren.

8. Meer informatie

Achterliggend onderzoeksrapport

Stelling-Kończak, A., Duijvenvoorde, K. van, Louwerse, W.J.A., Boele-Vos, M.J., Doumen, M.J.A., Algera, A.J. & Davidse, R.J. (2021)

Ongevallen met speed-pedelecs; Resultaten van een dieptestudie. R-2021-19A. SWOV, Den Haag.

Eerdere publicaties over dit onderwerp

Stelling-Kończak, A., Groot-Mesken, J. de, Vlakveld, W. & Wesseling, S. (2017)

Speed-pedelec op de rijbaan; Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten. R-2017-13. SWOV, Leidschendam.

Stelling, A., Gent, P. van, Groot, J. de, Twisk, D. & Vlakveld, W. (2017)

Naturalistic cycling study among Dutch commuter cyclists: comparing speeds on pedelecs, speed-pedelecs and conventional bikes. In: RSS2017 - Road Safety & Simulation International Conference, 17-19 October 2017, The Hague.

Stelling, A., Vlakveld, W. & Twisk, D. (2021)

Influencing factors of observed speed and rule compliance of speed-pedelec riders in high volume cycling areas: Implications for safety and legislation. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 159, art. 106239.

Twisk, D., Stelling, A., Gent, P. van, Groot, J. de & Vlakveld, W. (2021)

Speed characteristics of speed pedelecs, pedelecs and conventional bicycles in naturalistic urban and rural traffic conditions. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 150, art. 105940.

Vlakveld, W., Mons, C., Kamphuis, K., Stelling, A. & Twisk, D. (2021)

Traffic conflicts involving speed-pedelecs (fast electric bicycles): A naturalistic riding study. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 158, art. 106201.

SWOV-publicaties
zijn te downloaden via
[swov.nl/publicaties](https://www.swov.nl/publicaties)





Colofon

Auteurs

SWOV-team voor diepteonderzoek:



dr. Agnieszka Stelling-Kończak

dr. Ragnhild Davidse
Kirsten van Duijvenvoorde, BSc
ir. Robert Louwerse
Marjolein Boele-Vos, MSc
dr. Michelle Doumen
Albert Jan Algera, BSc

Fotografen

Paul Voorham, Voorburg
Peter de Graaff, Katwijk

De foto's in dit rapport zijn bedoeld als illustratie.
Afgebeelde personen hebben geen directe relatie
met beschreven situaties.

© 2021

**SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk
Onderzoek Verkeersveiligheid**

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 mede mogelijk gemaakt door het
ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

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

Ongevallen **voorkomen**

Letsel **beperken**

Levens **redden**