

Lichte elektrische voertuigen (LEV's)

SWOV-Factsheet, oktober 2021

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 voor de meest actuele versie van de factsheets.

Samenvatting

Een licht elektrisch voertuig (LEV) is, zoals de benaming al aangeeft, een licht, elektrisch aangedreven voertuig om relatief kleine afstanden af te leggen. Welke voertuigen precies als LEV worden geclassificeerd, verschilt tussen publicaties en tussen landen. In Nederland mogen LEV's op de openbare weg rijden die door de minister van Infrastructuur en Waterstaat zijn aangewezen als bijzondere bromfiets. Dit betekent onder andere dat in Nederland, in tegenstelling tot veel andere Europese landen, de meeste elektrische steps niet zijn toegestaan op de openbare weg. We weten nog weinig over de veiligheid van LEV's omdat grootschalig, systematisch onderzoek nog nauwelijks voor handen is. Het onderzoek dat er is, is grotendeels gedaan naar elektrische steps (e-steps) in het buitenland. Daarom gaat het grootste deel van deze factsheet over e-steps. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat het ongevalsrisico voor de e-step (aantal ongevallen per miljoen kilometer) groter is dan dat voor de fiets. Onderzoek uit de Verenigde Staten laat zien dat het totaal aantal ongevallen met e-steps sinds de introductie ervan is afgenomen, vermoedelijk door gewenning aan het voertuig. Jonge mannen (20-40 jaar), mensen die voor de eerste keer op een e-step rijden en incidentele gebruikers hebben het vaakst een ongeval. Het gaat vooral om ongevallen waarbij geen ander voertuig is betrokken. Wanneer een gemotoriseerd voertuig bij het ongeval betrokken is, zijn de letsels over het algemeen het ernstigst. Letsels aan de bovenste ledematen en het hoofd komen het meest voor. We beperken ons in deze factsheet tot de verkeersveiligheid van LEV's.

1 Wat verstaan we onder lichte elektrische voertuigen (LEV's)?

De term LEV verwijst naar lichte, elektrisch aangedreven voertuigen waarmee relatief kleine afstanden kunnen worden afgelegd. Welke voertuigen hier dan precies onder vallen, verschilt tussen publicaties en tussen landen. We houden in deze factsheet de categorisering van LEV's aan zoals deze door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is voorgesteld voor het nog in te voeren LEV-toelatingskader [1]¹. Zie *Tabel 1* voor een overzicht van de voorgestelde LEV-categorieën. Het gaat hier om voertuigen die niet onder een Europese verordening vallen. De (elektrische) brom- en snorfiets en de speed-pedelec vallen bijvoorbeeld onder de Europese verordening EU 168/2013.

1. De definitie en categorisering van LEV's in Nederland is onderdeel van het nog in te voeren toelatingskader voor LEV's. De inhoud van dit kader is nog in ontwikkeling en daarmee kan de categorisering dus nog wijzigen.

Tabel 1. Voorgestelde LEV-categorieën voor het in te voeren LEV-toelatingskader.

Categorie	Maximale constructiesnelheid	Toegestane maximale massa ²	Maximaal vermogen	Maximale afmetingen l x b x h (m)	Aantal personen
1a. e-(bak)fiets met trapondersteuning < 55 kg	≤ 25 km/uur	200 kg	250 watt	2 wielen: 3 x 0,75 x 2 > 2 wielen: 3 x 1 x 2	1 bestuurder, max. 2 passagiers
1b. alle andere LEV's dan 1a. < 55 kg Bijvoorbeeld: e-step, Segway	≤ 25 km/uur	140 kg	n.t.b.	2 x 0,75 x 1,5	1 bestuurder
2a. Goederenvervoer >55 kg Bijvoorbeeld: bakfiets voor goederen	≤ 25 km/uur	556 kg	n.t.b.	3 x 1 x 2	1 bestuurder
2b. Personenvervoer > 55 kg Bijvoorbeeld: BSO-bus	≤ 25 km/uur	556 kg	n.t.b.	3 x 1 x 2	1 bestuurder, max. 8 passagiers

Er is bij de voorgestelde categorisering een onderverdeling gemaakt in twee hoofdcategorieën: elektrisch aangedreven voertuigen met een maximale massa rijklaar (massa van het voertuig inclusief batterijen zonder belading) van 55 kilogram (categorie 1) en elektrisch aangedreven voertuigen met een massa rijklaar groter dan 55 kilogram (categorie 2). Categorie 1 is onderverdeeld in 1a en 1b. Onder categorie 1a vallen voertuigen met trapondersteuning, zoals elektrische (bak)fietsen. Onder categorie 1b vallen voertuigen zonder trapondersteuning, zoals een elektrische step en een Segway. Dit soort voertuigen wordt ook wel Personal Light Electric Vehicles (PLEV's) genoemd. Onder categorie 2 vallen elektrisch aangedreven vervoermiddelen met een toegestane maximale massa (de totale massa van het voertuig rijklaar plus de bestuurder en eventuele passagiers of goederen) van 556 kg, voor het vervoer van goederen of voor het vervoer van meerdere personen, zoals de BSO-bus en grote elektrische bakfietsen. Alle LEV's hebben een maximale constructiesnelheid van 25 km/uur. Het maximale vermogen van LEV's met trapondersteuning (elektrische (bak)fietsen) is 250 watt. Het maximale vermogen van LEV's zonder trapondersteuning (bijvoorbeeld de elektrische step en de BSO-bus) moet nog worden vastgesteld.

Gehandicaptenvoertuigen en scootmobielen gaan niet onder het toelatingskader LEV's vallen en worden daarom ook niet besproken in deze factsheet. Zie hiervoor: Factsheet [Scootmobielen, gehandicaptenvoertuigen en brommobielen](#).

2. De totale massa van het voertuig rijklaar, de bestuurder en eventuele passagiers of goederen.

2 Welke LEV's zijn in Nederland op de openbare weg toegestaan?

LEV's die door de RDW zijn aangewezen als bijzondere bromfiets mogen op de openbare weg rijden. Zie *Tabel 2* voor een overzicht van voertuigen die door de RDW zijn aangewezen als bijzondere bromfiets en die op dit moment op de openbare weg mogen rijden [2]. Met onder andere een hoverboard, elektrisch skateboard of monowheel mag je niet op de openbare weg rijden. Je mag hiermee dus ook niet op de stoep rijden. Het overgrote deel van elektrische steps (e-steps) is op dit moment niet toegestaan op de openbare weg. LEV's kunnen toegelaten worden binnen de beleidsregel 'bijzondere bromfiets'. Naar verwachting zal in januari 2023 een nieuw toelatingskader voor LEV's worden ingevoerd.

Tabel 2. Overzicht van voertuigen die als bijzondere bromfietsen zijn aangewezen en dus in Nederland op de openbare weg mogen rijden (Bron: [2]).

Trikke	Segway	Swing	Zappy 3
			
Virto	Paukool	Ninebot type E	LEF (voorheen E-one)
			
Robin-M1	Virtos	Kickbike Luxury	Kickbike Cruise
			

Ninebot type Urban	Yedoo Mezec	Kickbike Fat Max	Qugo runner
			
BSO-bus			
			

Huidige toelating: beleidsregel bijzondere bromfiets

Een bijzondere bromfiets is een licht en motorisch aangedreven voertuig dat door zijn specifieke kenmerken (bijvoorbeeld geen zadel of stuur) niet onder de categorie bromfietsen valt. Daarom kunnen ze niet binnen de Europese regelgeving voor bromfietsen worden toegelaten. Dit soort voertuigen wordt in Nederland toegelaten onder de toelatingsregels voor 'bijzondere bromfietsen' [3]. Dit soort regels zijn nationaal en kunnen dus tussen Europese landen verschillen.

Kort gezegd is een bijzondere bromfiets een voertuig dat:

- niet al onder een Europese verordening valt;
- niet harder dan 25 km/uur gaat;
- een verbrandingsmotor heeft met een cilinderinhoud van maximaal 50 cm³ of een elektromotor met een maximumvermogen van 4 kW.

Toelating vanaf 2023: toelatingskader LEV's

Het toelatingskader LEV's, dat naar verwachting vanaf januari 2023 van kracht zal zijn, zal de beleidsregel bijzondere bromfiets vervangen (zie voor een samenvatting van de nieuwe toelatingskader: [1]). Dit toelatingskader wordt ingevoerd naar aanleiding van een adviesrapport van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid [4] en omdat een Europees kader voor LEV's nog ontbreekt.

3 Welke regels gelden voor LEV's?

Voor het gebruik van de LEV's die op dit moment zijn toegestaan in Nederland als bijzondere bromfiets (zie *Tabel 2* bij de vraag [Welke LEV's zijn in Nederland op de openbare weg toegestaan?](#)), geldt het volgende [5]:



Het voertuig moet verzekerd zijn (voertuigplaatje en voertuig-identificatienummer zijn verplicht).



Een bestuurder is minimaal 16 jaar oud.



Als er een (brom)fietspad is, is het verplicht daarop te rijden.



De maximumsnelheid is 25 km/uur.



Verlichting is 's nachts en bij slecht zicht verplicht. Dat moet in eerste instantie de verlichting zijn die op het voertuig zit, of anders losse lampjes.



Het voertuig moet rode en wit/gele reflectoren hebben.



Er is geen rijbewijs nodig.



Er is geen kenteken nodig.



Het dragen van een helm is niet verplicht.

4 Wat is de toelatingsprocedure voor LEV's op de openbare weg?

Op dit moment mogen alle elektrische (bak)fietsen (dus LEV's met trapondersteuning) zonder toelatingsprocedure op de openbare weg rijden. Voor LEV's zonder trapondersteuning, die niet onder bestaande Europese regelgeving vallen (zie ook de vraag [Welke LEV's zijn in Nederland op de openbare weg toegestaan?](#)), geldt dat deze moeten voldoen aan de toelatingsprocedure zoals deze is opgesteld in de Beleidsregel aanwijzing bijzondere bromfiets [3]. Naar verwachting zal vanaf 2023 het toelatingskader LEV's de huidige beleidsregel bijzondere bromfiets vervangen [1].

Huidige toelatingsprocedure: Beleidsregel aanwijzing bijzondere bromfiets

De Beleidsregel aanwijzing bijzondere bromfietsen is sinds januari 2011 van kracht en hiermee kan de minister van Infrastructuur en Waterstaat motorvoertuigen aanwijzen voor toelating tot de openbare weg. In 2019 is, naar aanleiding van het tragische ongeval met de Stint, de beleidsregel op enkele punten aangescherpt. Eind juni 2021 is de beleidsregel nogmaals aangepast, vooruitlopend op de procedures zoals die gaan gelden bij het nieuwe LEV-toelatingskader. Een fabrikant, importeur of distributeur kan een aanvraag voor toelating indienen bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De aanvrager moet onder andere laten zien dat het voertuig veilig is gebouwd, veilig is in gebruik en dat elk volgend voertuig dat wordt geproduceerd identiek is aan het voertuig dat is beoordeeld in de toelatingsprocedure. Daarnaast voert SWOV voor elk voertuigconcept een risico-inventarisatie uit. Het doel van een risico-inventarisatie is de risico's te benoemen die kunnen ontstaan in de interactie tussen voertuig, bestuurder en de verkeersomgeving. Een voertuigconcept bestaat uit voertuigen die zodanig op elkaar lijken in ontwerp en gebruik, dat verondersteld wordt dat deze overeenkomstige rijeigenschappen bezitten. De RDW voert een technische keuring en rijtesten uit, toetst alle verschillende onderdelen van de aanvraag en brengt hierover advies uit aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat. Die minister neemt dan op basis van het RDW-advies een besluit.

Toelatingskader LEV's

Er wordt op dit moment gewerkt aan een toelatingskader voor lichte elektrische voertuigen [6]. Het initiatief voor dit nieuwe kader is ontstaan naar aanleiding van het OvV-rapport 'Lessen naar aanleiding van het ongeval met de Stint' [4]. Een van de aanbevelingen in dit rapport was om de toelating van nieuwe voertuigen te herzien. Onder dit nieuwe kader vallen kleine elektrische (bak)fietsen (categorie 1a), kleine elektrische voertuigen zonder trapondersteuning (categorie 1b: PLEV's) zoals elektrische steps en de Segway, en zwaardere elektrische bakfietsen voor goederen- (categorie 2a) of personenvervoer (categorie 2b) (zie de vraag [Wat verstaan we onder lichte elektrische voertuigen \(LEV's\)?](#)). Voor categorie 1a gaat de wijze van toelating waarschijnlijk niet veranderen, de voertuigen uit deze kunnen dus zonder toelatingsprocedure op de weg blijven rijden. Voor de overige categorieën wordt vermoedelijk een toelatingsprocedure ingevoerd, die veelal zal lijken op de procedure zoals deze nu geldt bij de aanvraag voor de aanwijzing van een voertuig als bijzondere bromfiets. Dat wil zeggen dat er een technische keuring en een rijtest worden uitgevoerd en een inventarisatie van risico's van het gebruik van het voertuig in het

verkeer. Na toelating zal er toezicht op de productie zijn om te bekijken of het voertuig zoals het is toegelaten, niet wijzigt in de productie.

5 Hoeveel LEV's zijn er in Nederland?

Het is niet bekend hoeveel LEV's er in Nederland zijn. Voor een deel komt dat omdat LEV's (vooralsnog) geen kenteken hebben en niet geregistreerd hoeven te worden. Daarnaast wordt in mobiliteitsgegevens (zoals verzameld door het CBS) deze categorie voertuigen niet apart vermeld. Volgens marktonderzoek (zomer 2021)³ is 3% van de Nederlanders in het bezit van een LEV, waarvan 47% een elektrische step is. Dat komt neer op 167.000 elektrische steps. Met hoeveel van deze steps ook daadwerkelijk (illegaal) op de openbare weg wordt gereden, is niet bekend. Volgens de fabrikant van de BSO-bus waren er in 2018 3.000 Stints (vernieuwde versie hiervan is de BSO-bus) in gebruik [7].

6 Wat is de positie van LEV's in andere landen?

Voor LEV's gelden (nog) geen Europese regels, waardoor ieder land in Europa zijn eigen nationale regels heeft. Ook buiten Europa zijn er verschillende regels voor LEV's.

Net als in Nederland, behoren in een aantal landen LEV's tot een aparte voertuigcategorie met regelgeving voor toelating en gebruik. Dit is bijvoorbeeld het geval in Oostenrijk, Duitsland en Singapore [8]. Alleen de LEV's die aan de voorwaarden van toelating voldoen, zijn daar toegestaan. In Duitsland zijn bijvoorbeeld de hoverboards, e-skateboards en monowheels verboden, net als in Nederland [8]. In andere landen vallen LEV's binnen een bestaande voertuigcategorie, zoals de fiets. Voorbeelden hiervan zijn Zweden en Noorwegen. Er zijn ook landen waarin de toelating van LEV's regionaal of zelfs per stad is geregeld. Elektrische steps zijn bijvoorbeeld maar in een deel van de steden in Spanje toegestaan [8]. In de Verenigde Staten verschillen toelating en gebruiksregels van e-steps tussen staten. De belangrijkste verschillen in regels tussen landen of locaties hebben betrekking op helmgebruik, plek op de weg, toegestane maximumsnelheid en minimumleeftijd. Nederland, Griekenland en Servië zijn een paar van de laatste landen waar een groot deel van de elektrische steps nog helemaal niet is toegestaan op de openbare weg. Ook in het Verenigd Koninkrijk zijn e-steps nog niet op grote schaal toegestaan, maar er lopen wel op veel locaties proeven met e-steps.

Naast het rijden van een LEV in privébezit, is het ook op veel plekken in de wereld mogelijk om tegen betaling tijdelijk gebruik te maken van een LEV (meestal een elektrische scooter, step of fiets): de zogenaamde deelsystemen. Vooral de elektrische steps zijn daarbij populair en het zijn ook vooral de e-steps in deze deelsystemen waar onderzoek naar wordt gedaan. Landen en steden verschillen in welke voorwaarden ze stellen aan deze deelaanbieders en het gebruik van de voertuigen die binnen deze systemen worden aangeboden. Er worden uiteenlopende maatregelen genomen om te voorkomen dat er te veel steps komen op locaties waar dit

3. <http://www.multiscope.nl/persberichten/167-000-elektrische-steps-in-nederland>

ongewenst is. Voorbeelden van maatregelen zijn het beperken van het aantal aanbieders (zoals in Aalborg, Denemarken), het (met geofencing) beperken van het gebied waarin ze (met een bepaalde snelheid) kunnen rijden (zoals in Stockholm, Zweden), het beperken van het aantal stepjes (zoals in Antwerpen, België) en het ervoor zorgen dat de steps niet zomaar overal geparkeerd kunnen worden [8] [9].

Over gebruik van en regels voor zwaardere LEV's voor vervoer van personen en goederen in het buitenland, zoals de BSO-bus, is op dit moment (september 2021) geen informatie gevonden.

7 Door wie, waarvoor en wanneer worden LEV's gebruikt?

Er zijn geen cijfers beschikbaar over door wie, waarvoor en wanneer (legale) LEV's worden gebruikt in Nederland. In het buitenland zijn er vooral cijfers over het gebruik van elektrische steps bekend. Daaruit blijkt dat elektrische steps het meest door jonge mannen worden gebruikt [10] [11] [12]. Gehuurde elektrische steps blijken ook vaak voor recreatieve doeleinden te worden gebruikt, terwijl elektrische steps in privé eigendom meer voor woon-werk verkeer worden gebruikt [10] [13]. Zowel gehuurde steps, als privé-steps vervangen het vaakst lopen en het ov, maar vooral de elektrische steps in privébezit worden ook in plaats van de auto gebruikt [10] [13] [14]. Uit onderzoek blijkt dat het aantal auto-/taxiriten dat wordt vervangen door een e-step rit tussen de 8% (Frankrijk) en 50% (Santa Monica, Verenigde Staten) ligt [11]. Op welke tijdstippen van de dag e-steps vooral gebruikt worden, lijkt erg te verschillen tussen verschillende locaties. Een onderzoek in de Verenigde Staten laat zien dat in de stad Austin e-steps vooral in de ochtenden en in de weekenden worden gebruikt, terwijl in Minneapolis over het algemeen vooral in de avonden e-steps worden gebruikt [15].

8 Wat is bekend over de veiligheid van LEV's?

We weten nog weinig over de veiligheid van LEV's. LEV's zijn in Nederland en in de meeste andere landen, voor zover toegestaan op de openbare weg, (nog) niet opgenomen als aparte voertuigcategorie in de ongevallenregistratie of pas heel recent. In Nederland wordt vooralsnog geen enkele LEV als aparte voertuigcategorie geregistreerd. In België is recent de elektrische step als voertuigcategorie opgenomen in de ongevallenregistratie. De gegevens die we wel hebben, zijn voor een groot deel afkomstig uit kleinschalig buitenlands onderzoek en betreffen hoofdzakelijk meldingen van ziekenhuisbehandelingen na ongevallen met e-steps; informatie over andere LEV-typen ontbreekt ook in het buitenland. Er is weinig te zeggen over het ongevalsrisico van e-steps: de veiligheid per afgelegde afstand. Er is wat meer bekend over het type letsel bij ongevallen met e-steps en andere ongevalskenmerken zoals het type berijders van de e-steps waarmee een ongeval plaatsvindt en het soort ongevallen dat veel voorkomt onder e-stepberijders.

Ongevalsrisico

Uit recent Duits onderzoek komt naar voren dat het aantal ongevallen met een e-step per 1 miljoen kilometers 4,5 keer zo groot is als met een fiets, namelijk 5,5 respectievelijk 1,2 [16]. Het aantal ongevallen met ernstig gewonden per miljoen afgelegde kilometers was bijna vijf keer zo groot (0,18 voor de fiets versus 0,88 voor de e-step). Op basis van Noorse gegevens is de inschatting gemaakt dat het aantal ongevallen voor e-steps en fietsen per miljoen afgelegde kilometers 89 respectievelijk 8 ongevallen is [17]. Hierbij wordt wel de kanttekening gemaakt dat het totaal aantal ongevallen na verloop van tijd vermoedelijk afneemt door de toename in ervaring met e-steps. Dit blijkt uit gegevens uit de Verenigde Staten, waar de e-stepdeelsystemen al sinds 2017 actief zijn [11]. Eerder is er ook op basis van data uit de Verenigde Staten gekeken naar het ongevalsrisico, weliswaar per trip en niet per afgelegde afstand. Op basis van een vergelijking tussen het aantal dodelijke ongevallen met een fiets en een e-step, wordt in dit rapport geconcludeerd dat het overlijdensrisico per rit voor de fiets en de e-step gelijk is. Dat geldt ook voor het risico op het belanden bij de eerste hulp. Het risico op een ziekenhuisopname zou echter groter zijn bij het berijden van een e-step dan bij een fiets [11].

Op basis van diezelfde onderzoeksgegevens wordt in een recent rapport van het Kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid (KIM) geschat dat het risico op een ongeval met dodelijk afloop per afgelegde afstand minder gunstig is voor de e-step dan voor de fiets [18].

Letsels

Uit de meeste ziekenhuisstudies [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] komt naar voren dat het grootst aantal letsels zich voordoet bij het hoofd (inclusief het gezicht), gevolgd door de (bovenste) ledematen (hand, pols, arm, schouder). Uit deze studies blijkt ook dat het overgrote deel van de slachtoffers met hoofdletsel geen helm droeg. Slechts een zeer gering aantal slachtoffers van ongevallen met elektrische steps overlijdt, maar een aanzienlijk deel heeft een operatieve ingreep nodig of belandt zelfs op de intensive care.

Slachtoffers

Jonge mannen (20-40 jaar), mensen die voor de eerste keer op een e-step rijden en incidentele gebruikers hebben het vaakst een ongeval [20] [28] [29]. Uit onderzoek blijkt verder dat bij een aanzienlijk deel van de ongevallen (circa 30%) de berijder van de e-step onder invloed van alcohol was [21] [30] [31] [32] [33].

Soort ongevallen

Bij de meeste ongevallen met een e-step is geen ander voertuig betrokken. Uit een Noors vragenlijstonderzoek komt naar voren dat de kwaliteit van het wegdek (gladheid, tramrails en gaten in het wegdek) een veel voorkomende oorzaak van enkelvoudige (bijna) ongevallen is [17]. Als er een conflict is met andere weggebruikers, is dit het vaakst met voetgangers en fietsers. De letsels zijn over het algemeen het meest ernstig wanneer er een gemotoriseerd voertuig bij het ongeval betrokken is. Bij gemiddeld meer dan 80% van de fatale ongevallen met een e-step is een zwaarder, gemotoriseerd voertuig betrokken [11].

Tijdstip ongevallen

Een aantal onderzoeken laat zien dat naar verhouding de meeste ongevallen met e-steps in de avond, nacht en op weekenddagen plaatsvindt [23] [34]. Maar dit verschilt sterk per onderzoek en locatie [20].

Risico's voor voetgangers

In sommige landen mogen e-steps op de stoep rijden, zoals in België, Finland en Zweden. Maar ook op plekken waar dit niet is toegestaan, gebeurt het regelmatig dat zij op de stoep rijden. Op de stoep rijden levert risico's op voor voetgangers [20] [35], met name door het snelheidsverschil (soms in combinatie met een massaverschil en het materiaal waarvan ze zijn gemaakt). Daarnaast maken deze voertuigen weinig geluid en hebben ze vaak geen goed zichtbare, of zelfs geen verlichting, waardoor ze niet altijd goed waarneembaar zijn. Dit maakt het vooral voor oudere, slechthorenden of slechtziende voetgangers lastig adequaat te anticiperen op dit soort voertuigen [36]. Ook de wijze van parkeren levert problemen op doordat de meeste e-stepdeelsystemen geen speciale parkeerplekken of oplaadpunt hebben. Hierdoor blokkeren ze vaak de trottoirs, wat tot onveilige situaties kan leiden (struikelen, vallen).

9 Wat is bekend over het gedrag van LEV-gebruikers?

Informatie over gedrag van LEV-gebruikers is hoofdzakelijk gebaseerd op onderzoeken naar e-stepgebruikers. Dit onderzoek laat zien dat er onderscheid is in het gedrag tussen berijders van e-steps die eigenaar zijn van de e-step en berijders die de e-step huren. De tweede groep lijkt risicovoller te rijden en vaker gevaren te onderschatten. Deze groep draagt ook minder vaker een helm [20] [37] [38].

Over het algemeen blijkt zowel uit observaties, als uit onderzoeken bij ongevalsslachtoffers (die naar het ziekenhuis moesten) dat het dragen van een helm zeldzaam is: slechts 1% à 3% van de e-stepgebruikers draagt een helm [13] [21]. Uit een aantal onderzoeken blijkt dat een relatief groot aandeel e-stepgebruikers bij opname in het ziekenhuis onder invloed van alcohol is. In een Belgisch vragenlijstonderzoek [39] geeft 12% van de in totaal 99 Belgische respondenten aan in de afgelopen 30 dagen onder invloed te zijn geweest tijdens het berijden van een e-step. Uit Oostenrijks onderzoek komt naar voren dat de gemiddelde snelheid van e-steps 15,1 km/uur is en de maximum snelheid 31 km/uur [38].

In de meeste Europese landen worden problemen ervaren met het parkeren van e-steps [13]. Ook in landen buiten de EU wordt dit als een probleem ervaren. Uit een observatiestudie in de Verenigde Staten waarin 600 e-steps zijn bekeken, bleek dat 16% incorrect waren geparkeerd en 6% de stoep blokkeerde [40]. Daarnaast leidt parkeren op het trottoir ook onvermijdelijk tot (ongeoorloofd) rijden op de het trottoir om op en van de parkeerplek af te komen [9] [11].

10 Hoe reageren andere weggebruikers op LEV's?

Er is geen onderzoek bekend over het gedrag dat andere weggebruikers daadwerkelijk vertonen in reactie op LEV's. Wel is er onderzoek gedaan naar meningen over LEV's bij mensen die geen LEV's berijden. Uit een onderzoek onder berijders en niet-berijders in Indianapolis (Verenigde Staten) kwam bijvoorbeeld naar voren dat 72% van de niet-berijders van mening was dat het berijden van een e-step op het trottoir een bedreiging vormt voor de veiligheid van voetgangers, terwijl slechts 47% van de berijders deze mening deelde [41]. Onderzoek in België [39] laat zien dat niet-gebruikers (158 respondenten) van een e-step het gebruik van een e-step als veel gevaarlijker inschatten voor zichzelf (78%) en anderen (72%) dan dat gebruikers (150 respondenten) dat doen (16%, respectievelijk 2%).

11 Hoe kunnen LEV's zo veilig mogelijk in het verkeerssysteem worden geïntegreerd?

Op basis van de beschikbare kennis met name over e-steps, hebben het International Transport Forum van de OECD [11] en de Europese Commissie [42] algemene aanbevelingen opgesteld voor het veilig gebruik van, en interactie met, LEV's. Daarnaast zijn door uiteenlopende partijen in Nederland, zoals de ANWB, CROW-Connekt en SWOV, rapporten uitgebracht waarin hun ideeën staan over een veilig gebruik van LEV's. Ten slotte zijn er vanuit de overheid concrete ontwikkelingen voor een veilige toelating van LEV's.

Algemene aanbevelingen

De belangrijkste aanbevelingen van OECD/ITF en de Europese Commissie (EC) zijn:

- Zorg voor een afgeschermd en goed onderhouden infrastructuur voor LEV's. Verbied LEV's op het voetpad en zorg voor brede fietspaden, zodat verschillende soorten voertuigen het fietspad veilig kunnen gebruiken. Daarnaast moeten er parkeerplaatsen komen die specifiek voor e-steps zijn bestemd.
- De meest ernstige LEV-ongevallen zijn die met gemotoriseerde voertuigen. Zorg dat de interactie met dit soort voertuigen veiliger wordt, door bijvoorbeeld een betere handhaving van snelheid en rijden onder invloed (ook voor de berijders van LEV's) en een snelheidslimiet binnen de bebouwde kom van 30 km/uur.
- Promoot het dragen van een helm; een helm vermindert de kans op (ernstig) hoofdletsel.
- Ontmoedig te hoge snelheden en gevaarlijke manoeuvres (zoals door rood rijden en geen voorrang geven aan voetgangers waar dat hoort) door de huurprijs van e-steps niet te baseren op tijd, maar op afstand.
- Verbeter het ontwerp en daarmee van de veiligheid van LEV's door bijvoorbeeld richtingaanwijzers, een geluidssignaal, achteruitkijkspiegels, reflecterende materialen, een minimumwaarde voor de remvertraging (4 m/s^2) en twee remmen die onafhankelijk van elkaar functioneren.

- Stel duidelijke regels op voor LEV's: waar mogen ze rijden, met welke snelheid, welke training moeten bestuurders hebben gehad, vanaf welke leeftijd mag je op een LEV, wat is de geldende alcohollimiet en is het gebruik van een helm verplicht.

OECD/ITF en EC bevelen ook aan om bij bestuurders van andere gemotoriseerde voertuigen meer bewustzijn te ontwikkelen over het (vereiste) rijgedrag van LEV's. Bovendien geven zij aan dat het belangrijk is om data te verzamelen over LEV's (gebruik, afgelegde afstanden en (bijna)ongevallen), zodat er meer kennis kan worden ontwikkeld.

Visies op veilig gebruik van LEV's in Nederland

De ANWB, CROW-Connekt en SWOV hebben rapporten uitgebracht met daarin hun visie op het (verkeersveilig) gebruik van LEV's. Hieronder staan de belangrijkste punten over verkeersveiligheid uit deze visies.

ANWB: Visie ANWB op de regulering van micro-vervoersmiddelen [43]

- Pagina 14: "aanpassen van de nationale beleidsregel of maken van nieuwe wetgeving, waarbij ruimte is voor alle lichte voertuigen (dus ook balansvoertuigen), op voorwaarde dat ze als product veilig zijn. Reguleren conform de fiets: zelfde plaats op de weg als de fiets, geen verplichte helm, geen voertuigverzekering, geen rijbewijs, maximale constructiesnelheid van 25km/u."

CROW-Connekt: Microbiliteit: disruptie in de mobiliteitsmarkt met grote gevolgen? [44]

- Het verlagen van de snelheid en het verminderen van het aantal auto's in met name 30km/uur-gebieden zal bijdragen aan de verkeersveiligheid van LEV's. Meer dan het dragen van fluorescerende kleding en een helm.
- Als de openbare ruimte zodanig is ingericht dat lopen en fietsen worden gestimuleerd, draagt dit bij aan de verkeersveiligheid. De vrijliggende fietspaden en trottoirs moeten dan wel voldoende breed en goed onderhouden zijn.
- Het is van belang dat er duidelijk eisen aan het voertuig zelf zijn. Het instrueren van kwetsbare groepen over de gevaren van een voertuig is niet voldoende.
- Het ontwerp van de verkeersomgeving moet passen bij het gedrag dat je van de weggebruiker verwacht.

SWOV: Veilig innoveren: toelating van LEV's en de toekomst van fietspaden [45]

- Pag. 4: "De toelating van innovatieve LEV's moet bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke doelen, waaronder in elk geval verkeersveiligheid. Uitgangspunt is dat innovatieve LEV's tot het wegverkeer kunnen worden toegelaten als de maatschappelijke baten daarvan per saldo groter zijn dan de kosten én het wegverkeer in elk geval veiliger wordt."
- Pag. 4: "Fietspaden zijn primair bedoeld voor de veiligheid van fietsers. Alleen voertuigen die qua omvang, gewicht, snelheid en functie vergelijkbaar zijn met reguliere fietsen kunnen veilig op fietspaden rijden."

Aanbevelingen voor een veilige toelating op Nederlandse wegen

Naast bovenstaande algemene aanbevelingen voor, en visies op het veilig gebruik van LEV's heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid [4], naar aanleiding van het tragische ongeval met een Stint in 2018, aanbevelingen opgesteld voor een veilige toelating en monitoring van alle typen LEV's. De belangrijkste aanbevelingen zijn:

- Voer een **integrale risicobeoordeling** van LEV's uit. Dat wil zeggen een beoordeling waarbij de interactie tussen mens, techniek en omgeving centraal staat. Geef daarbij een acceptabel veiligheidsniveau aan, uitgaande van de ambities van de overheid. Doe dit voor zowel nieuwe LEV's, als voor LEV's die al op de openbare weg zijn toegestaan. **Monitor** ontwikkelingen in de technologie en het verkeer zodat nieuwe of veranderde risico's op tijd kunnen worden waargenomen en er effectieve maatregelen kunnen worden genomen.
- Neem zo nodig **extra maatregelen voor LEV's die al zijn toegelaten** op de openbare weg als blijkt dat het veiligheidsniveau van deze voertuigen onvoldoende is. Denk hierbij aan technische eisen, gebruiks- en gebruikerseisen en de infrastructuur.
- Zorg dat een **onafhankelijke keuringsinstantie** verantwoordelijk wordt voor de besluitvorming bij het wel of niet toelaten van LEV's (nationaal toegelaten voertuigen).

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft aangegeven al deze aanbevelingen over te nemen en ze 'mee te nemen' bij het opstellen van het LEV-toelatingskader [46], dat naar verwachting in januari 2023 in werking zal treden.

SWOV heeft een voorstel geschreven voor een methode waarmee eventuele risico's van interacties tussen LEV's, bestuurder en omgeving kunnen worden geïnventariseerd, als onderdeel van de integrale risicobeoordeling [47] zoals deze sinds 2020 ook wordt toegepast in de Beleidsregel aanwijzing bijzondere bromfietsen. Hierbij wordt gekeken naar de ergonomie van het voertuig, de waarneembaarheid van het voertuig, het eventueel oneigenlijk gebruik van het voertuig, ervaring en bekwaamheid van bestuurders, herkenbaarheid van het voertuig en eventuele afleiding bij andere weggebruikers door het voertuig, de veiligheid van de beoogde plaats op de weg en de botsbescherming en botsveiligheid van het voertuig.

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.

Hieronder vindt u de lijst met referenties die in deze factsheet zijn gebruikt. Alle gebruikte bronnen zijn in te zien of op te vragen via ons [kennisportaal](#). Hier vindt u ook meer literatuur over dit onderwerp.

[1]. Minister van IenW (2020). [Maatregelen verkeersveiligheid](#). 29398-886. Brief regering d.d. 14 december 2020. Minister van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

- [2]. RDW (2021). *Wegwijzer Bijzondere bromfietsen*. RDW. Geraadpleegd 01-03-2021 op <https://www.rdw.nl/over-rdw/actueel/dossiers/bijzondere-bromfietsen>.
- [3]. Minister van IenM (2014). *Beleidsregel aanwijzing bijzondere bromfietsen*. Besluit van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 2 december 2014, nr. IENM/BSK-2014/255126. Geraadpleegd 04-06-2021 op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035848/2019-05-02>.
- [4]. OvV (2019). *Veilig toelaten op de weg. Lessen naar aanleiding van het ongeval met de Stint*. Onderzoeksraad voor Veiligheid, OvV, Den Haag.
- [5]. Rijksoverheid (2021). *Wanneer mag ik op een bijzondere bromfiets zoals een Segway rijden?* Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Geraadpleegd 04-06-2021 op <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/brommer/vraag-en-antwoord/welke-regels-gelden-er-voor-een-segway>.
- [6]. Minister van IenW (2021). *Kader Lichte Elektrische Voertuigen*. 29398-954. Brief regering dd. 13 juli 2021. C. van Nieuwenhuizen Wijbenga, minister van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.
- [7]. Wikipedia (2021). *Stint*. Wikipedia. Geraadpleegd 04-06-2021 op <https://nl.wikipedia.org/wiki/Stint>.
- [8]. Smit, C., Münzel, K., Hair, S. de & Bor, R. van den (2020). *Ervaringen met licht elektrische voertuigen in Europa*. TNO 2020 R10704. TNO, Den Haag.
- [9]. Gössling, S. (2020). *Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change*. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment, vol. 79.
- [10]. Laa, B. & Leth, U. (2020). *Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride*. In: Journal of Transport Geography, vol. 89.
- [11]. OECD/ITF (2020). *Safe micromobility*. Corporate Partnership Board Report. International Transport Forum, Paris.
- [12]. Christoforou, Z., Gioldasis, C., de Bortoli, A. & Seidowsky, R. (2021). *Who is using e-scooters and how? Evidence from Paris*. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment, vol. 92.
- [13]. Kamphuis, K. & Schagen, I. van (2020). *E-scooters in Europe: legal status, usage and safety. Results of a survey in FERSI countries*. FERSI Forum of European Road Safety Research Institutes.
- [14]. Tuncer, S. & Brown, B. (2020). *E-scooters on the ground: Lessons for redesigning urban micro-mobility*. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- [15]. Bai, S. & Jiao, J. (2020). *Dockless E-scooter usage patterns and urban built environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis, MN*. In: Travel Behaviour and Society, vol. 20, p. 264-272.
- [16]. Köllner, C. (2020). *Ers-te un-fall-bi-lanz für e-scoo-ter. Was sa-gen die zah-len über ih-re si-cher-heit aus?* DLR. Geraadpleegd 04-06-2021 op

<https://www.springerprofessional.de/mikromobilitaet/elektrofahrzeuge/unfallrisiko-fuer-e-scooter-ist-hoeher-als-das-fuer-fahrraeder/18144552>.

- [17]. Fearnley, N., Berge, S.H. & Johnsson, E. (2020). [*Shared e-scooters in Oslo*](#). TØI Report: 1748/2020 [Summary in English]. TØI, Oslo.
- [18]. Knoope, M. & Kansen, M. (2021). [*Op weg met LEV. De rol van lichte elektrische voertuigen in het mobiliteitssysteem*](#). Kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid, KiM. Ministerie van infrastructuur en waterstaat.
- [19]. Faraji, F., Lee, J.H., Faraji, F., MacDonald, B., et al. (2020). [*Electric scooter craniofacial trauma*](#). In: Laryngoscope Investig Otolaryngol, vol. 5, nr. 3, p. 390-395.
- [20]. Wrzesinka, D., Kluppels, L., Godart, B. & Gaillet, J.-F. (2019). [*E-steps ongevallen*](#). Overzicht België. VIAS.
- [21]. Bauer, F., Riley, J.D., Lewandowski, K., Najafi, K., et al. (2020). [*Traumatic injuries associated with standing motorized scooters*](#). In: JAMA Netw Open, vol. 3, nr. 3, p. e201925.
- [22]. Dhillon, N.K., Juillard, C., Barmparas, G., Lin, T.L., et al. (2020). [*Electric scooter injury in Southern California trauma centers*](#). In: J Am Coll Surg, vol. 231, nr. 1, p. 133-138.
- [23]. Trivedi, B., Kesterke, M.J., Bhattacharjee, R., Weber, W., et al. (2019). [*Craniofacial injuries seen with the introduction of bicycle-share electric scooters in an urban setting*](#). In: J Oral Maxillofac Surg, vol. 77, nr. 11, p. 2292-2297.
- [24]. Aizpuru, M., Farley, K.X., Rojas, J.C., Crawford, R.S., et al. (2019). [*Motorized scooter injuries in the era of scooter-shares: A review of the national electronic surveillance system*](#). In: The American Journal of Emergency Medicine, vol. 37, nr. 6, p. 1133-1138.
- [25]. Farley, K.X., Aizpuru, M., Wilson, J.M., Daly, C.A., et al. (2020). [*Estimated incidence of electric scooter injuries in the US From 2014 to 2019*](#). In: JAMA Netw Open, vol. 3, nr. 8, p. e2014500.
- [26]. Mair, O., Wurm, M., Müller, M., Greve, F., et al. (2021). [*E-scooter accidents and their consequences. First prospective analysis of the injury rate and injury patterns in the urban area of a German city with over 1 million residents*](#). In: Unfallchirurg, vol. 124, nr. 5, p. 382-390.
- [27]. Moftakhar, T., Wanzel, M., Vojcsik, A., Kralinger, F., et al. (2021). [*Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna: a retrospective multicentre study*](#). In: Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, vol. 141, nr. 7, p. 1207-1213.
- [28]. Kobayashi, L.M., Williams, E., Brown, C.V., Emigh, B.J., et al. (2019). [*The e-merging e-pidemic of e-scooters*](#). In: Trauma Surg Acute Care Open, vol. 4, nr. 1, p. e000337.
- [29]. Ishmael, C.R., Hsiue, P.P., Zoller, S.D., Wang, P., et al. (2020). [*An early look at operative orthopaedic injuries associated with electric scooter accidents: Bringing high-energy trauma to a wider audience*](#). In: J Bone Joint Surg Am, vol. 102, nr. 5, p. e18.
- [30]. Bekhit, M.N.Z., Le Fevre, J. & Bergin, C.J. (2020). [*Regional healthcare costs and burden of injury associated with electric scooters*](#). In: Injury, vol. 51, nr. 2, p. 271-277.

- [31]. Blomberg, S.N.F., Rosenkrantz, O.C.M., Lippert, F. & Collatz Christensen, H. (2019). [Injury from electric scooters in Copenhagen: a retrospective cohort study](#). In: BMJ Open, vol. 9, nr. 12, p. e033988.
- [32]. Puzio, T.J., Murphy, P.B., Gazzetta, J., Dineen, H.A., et al. (2020). [The electric scooter: A surging new mode of transportation that comes with risk to riders](#). In: Traffic Injury Prevention, vol. 21, nr. 2, p. 175-178.
- [33]. Yarmohammadi, A., Baxter, S.L., Ediriwickrema, L.S., Williams, E.C., et al. (2020). [Characterization of facial trauma associated with standing electric scooter injuries](#). In: Ophthalmology, vol. 127, nr. 7, p. 988-990.
- [34]. Alwani, M., Jones, A.J., Sandelski, M., Bandali, E., et al. (2020). [Facing facts: Facial injuries from stand-up electric scooters](#). In: Cureus, vol. 12, nr. 1, p. e6663.
- [35]. Sikka, N., Vila, C., Stratton, M., Ghassemi, M., et al. (2019). [Sharing the sidewalk: A case of E-scooter related pedestrian injury](#). In: Am J Emerg Med, vol. 37, nr. 9, p. 1807 e1805-1807 e1807.
- [36]. Nisson, P.L., Ley, E. & Chu, R. (2020). [Electric scooters: Case reports indicate a growing public health concern](#). In: American Journal of Public Health, vol. 110, nr. 2, p. 177-179.
- [37]. Haworth, N., Schramm, A. & Twisk, D. (2020). [E-Scooters in Brisbane – Changes in the first year since introducing a2 shared scheme](#). Paper presented at ICSC, Lund, Sweden.
- [38]. KfV (2020). [E-Scooter im Straßenverkehr. Unfallzahlen, risikoeinschätzung, wissensstand und verhalten von E-scooter-fahrern im Straßenverkehr](#). Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV, Wien.
- [39]. Sloomans, F. & Schinckus, L. (in voorbereiding). *Risicogedrag van gebruikers van e-steps. Verkenning van de mobiliteit en de veiligheid van gebruikers van elektrische steps via een online enquête*. Brussel.
- [40]. James, O., Swiderski, J., Hicks, J., Teoman, D., et al. (2019). [Pedestrians and E-scooters: An initial look at E-scooter parking and perceptions by riders and non-riders](#). In: Sustainability, vol. 11, nr. 20.
- [41]. Comer, A., Apathy, N., Waite, C., Bestmann, Z., et al. (2020). [Electric scooters \(e-scooters\): Assessing the threat to public health and safety in setting policies: Assessing e-scooter policies](#). In: Chronicles of Health Impact Assessment, vol. 5, nr. 1.
- [42]. EC (2021). [Road safety thematic report – Personal mobility devices](#). European Road Safety Observatory. European Commission, Directorate General for Transport, Brussels.
- [43]. ANWB (2020). [Visie ANWB op de regulering van micro vervoersmiddelen. Met focus op nieuwe kleine lichte voertuigen die in de stad gebruikt worden](#). ANWB.
- [44]. CROW-Connekt (2020). [Micromobiliteit: disruptie in de mobiliteitsmarkt met grote gevolgen?](#) K-D07. CROW-KpVV, Ede.
- [45]. Knaap, P. van der (2021). [Veilig innoveren: toelating van LEV's en de toekomst van fietspaden. Een perspectief](#). R-2021-11. SWOV, Den Haag.

[46]. Minister van IenW (2020). Beleidsreactie op OvV rapport 'Veilig toelaten tot de weg – Lessen naar aanleiding van het ongeval met een Stint'. 29398-845. Brief regering d.d. 16 juli 2020. Minister van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

[47]. Goede, M. de, Wijnhuizen, G.J. & Mons, C. (2020). Voorstel voor een methode van risico-inventarisatie voor lichte elektrische voertuigen. R-2020-13. SWOV, Den Haag.

Colofon

Overname is toegestaan met bronvermelding:

SWOV (2021). *Lichte elektrische voertuigen (LEV's)*. SWOV-Factsheet, oktober 2021. SWOV, Den Haag.

URL Bron:

<https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/lichte-elektrische-voertuigen-levs>

Thema's

Vervoerswijzen – Overige vervoerswijzen

Cijfers:

N.v.t.



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](https://twitter.com/swov_nl) / [@swov](https://twitter.com/swov)

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