

# Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

## Een verkenning

Achtergrondrapport

Marlinde Knoope, Lizet Krabbenborg, Maurits Terwindt

Met bijdrage van Gert Jan Wijlhuizen en Maartje de Goede van SWOV.

November 2022

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

De samenvatting van dit rapport is te vinden in de brochure Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's, naast dit rapport te downloaden vanaf de [website](#) van het KiM.

## Samenvatting

**Vrachtfietsen en andere lichte elektrische vrachtvoertuigen (LEVV's) zien we steeds vaker in het Nederlandse straatbeeld. Het is de verwachting dat dit zo blijft en ook dat hun aantal de komende jaren nog groeit omdat LEVV's voordelen biedt voor de gebruiker. Zo kunnen ze zich met een LEVV snel, gemakkelijk en efficiënt verplaatsen door de stad. Ook voor de maatschappij bieden vrachtfietsen een groot voordeel; zo zijn ze duurzamer, in termen van CO<sub>2</sub>-uitstoot, dan een dieselbestelbus. LEVV's zullen zeker niet alle bestelauto's vervangen, omdat ze niet voor alle afstanden en laadvermogens geschikt zijn. Gedeeltelijk kan dit opgelost worden door een bestelauto te vervangen door meerdere LEVV's al is dit kostentechnisch niet erg interessant. Ook al is de lading en de afstand wel geschikt voor een LEVV, dan nog kunnen bedrijven huiverig zijn om hun bestelauto te vervangen door een LEVV. Zo vereist overstappen op LEVV's vaak aanpassingen in de bedrijfsvoering, zoals het gebruik van (overslag)hubs. Verder zijn er nog gebruikersgroepen, zoals servicemonteurs, die liever een bestelbus houden vanwege het gemak en comfort. LEVV's kunnen overigens niet alleen bestelautoritten vervangen, maar ook nieuwe diensten genereren, zoals flitsbezorging van boodschappen. Dit gecombineerd met het feit dat een bestelauto vervangen kan worden door meerdere LEVV's, maakt het lastig om met zekerheid te zeggen of LEVV's een positieve bijdrage leveren aan een beter bereikbare en veiligere stad. Hierdoor is het wenselijk om de komende jaren het gebruik van LEVV's goed te monitoren.**

### **Gemeentelijke visies**

Veel grote gemeenten (>100.000 inwoners) gaan zero-emissie zones invoeren en zien (maatschappelijke) voordelen in LEVV's als emissievrije en efficiënte vorm van stadslogistiek indien dit samengaat met de plaatsing van (overslag)hubs. Tegelijkertijd zijn er ook zorgen rondom verkeerveiligheid van de toename in LEVV's. Hoewel exacte cijfers van het aantal LEVV's ontbreken, zijn de geïnterviewde gemeenten met name bezorgd over de groei van brede en zware LEVV's op het fietspad. Verder is het opvallend dat LEVV's amper of niet genoemd in de visies of mobiliteitsplannen in gemeenten met minder dan 100.000 inwoners.

### **LEVV's en bestelauto's zijn geen uniforme voertuigen**

LEVV's zijn er in veel verschillende vormen en maten, variërend van een elektrische fiets met een koerier met rugzak tot een compacte distributiewagen. Ook bestelauto's variëren sterk in grootte. Het meest veelvoorkomende type is de middelgrote bestelbus met een laadcapaciteit van circa 1000 kg en laadvermogen van 6-9 m<sup>3</sup>. Om dezelfde massa en volume op een vrachtfiets te vervoeren, zijn circa vier grote vrachtfietsen nodig. Echter een bestelauto rijdt gemiddeld vaak rond met een vracht die ver onder het maximale laadvermogen ligt.

### **Redenen om (niet) over te stappen naar een LEVV**

De redenen voor gebruikers om over te stappen op een LEVV zijn dat ze zich snel, makkelijk en efficiënt door de stad verplaatsen met een LEVV. Ook worden duurzaamheid, imago, gezondheid en kostenbesparing genoemd als reden. Deze laatste reden komt mede omdat men geen autorijbewijs nodig heeft voor e-

bakfietsen en zodoende meer geschikt personeel te vinden is als bestuurder ten opzichte van een bestelbus. De redenen dat ondernemers niet overstappen op een LEVV zijn diverser; zo wordt onder andere het beperkte volume, massa of actieradius van de LEVV genoemd. Ook is voor sommige werknemers de bus een deel van de arbeidsvoorwaarde, is men bang dat een LEVV leidt tot een complexere bedrijfsvoering of heeft men soms niet de financiële middelen om een nieuw voertuig (LEVV of bestelbus) aan te schaffen. Bij dit laatste is het goed om te beseffen dat de markt voor tweedehands LEVV's momenteel vrijwel niet bestaat.

### **Kosteneffectiviteit**

Op basis van een total cost of ownership (TCO) berekening zijn de kosten van het bezitten van een nieuwe elektrisch vrachtfiets en compacte distributie wagen vergeleken met die van een nieuwe dieselbestelbus en elektrische bestelbus. Uit de TCO-berekening blijkt dat een elektrische vrachtfiets 10-15% goedkoper is dan die van een elektrische of diesel bestelbus bij een één-op-één vervanging. Echter als er 1,5 elektrische vrachtfietsen nodig zijn om een bestelbus te vervangen, dan is de elektrische vrachtfiets 25% duurder. Op basis van deze vervangingsratio blijft een elektrische vrachtfiets duurder ook al is het loon van een vrachtfietskoerier 10% lager dan van een bestelautochauffeur. Eenzelfde patroon zien we bij de compacte distributiewagen; deze is goedkoper dan een bestelauto bij één-op-één vervanging. Echter als er 3 compacte distributiewagens nodig zijn om 2 bestelauto's te vervangen, dan verdwijnt het kostenvoordeel. Eventuele kostenbesparingen zoals sneller of betrouwbaarder pakketjes leveren met LEVV's vallen buiten deze vergelijking.

### **Bijdrage aan betere bereikbare, duurzamere en veiligere stad**

Er zijn nog veel onduidelijkheden in hoeverre LEVV's bijdragen aan de drie doelen van het ministerie van IenW: duurzaamheid, veiligheid en bereikbaarheid. Bij bereikbaarheid hebben we gekeken naar de gevolgen voor de afgelegde afstand en congestie en voor veiligheid naar het risico op verkeersdoden en ernstige verkeersgewonden.

Vrachtfietsen lijken in ieder geval een duurzaamheidswinst te boeken in termen van CO<sub>2</sub>-uitstoot, die wel sterk varieert tussen de 10-73%, maar de CO<sub>2</sub>-besparing van andere type LEVV's (zoals compacte distributiewagens en elektrische vrachtbromfietsen) zijn niet bekend in de (openbare) literatuur. Daarnaast is de bijdrage van LEVV's aan andere vormen van duurzaamheid (bijvoorbeeld toxiciteit) zover wij weten niet onderzocht.

Ook op het gebied van bereikbaarheid en veiligheid is het niet met zekerheid te zeggen of LEVV's in het algemeen en vrachtfietsen in het bijzonder nu een positieve of negatieve bijdrage leveren. Deze gevolgen hangen ook samen met beleidskeuzes omtrent bijvoorbeeld plek op de weg en plaatsing van hubs.

### **Toekomstverwachting**

Op basis van een enquête onder Nederlandse producenten schat men dat het aantal LEVV's zonder kentekenverplichting op de Nederlandse wegen ongeveer is verdrievoudigd in 2025 ten opzichte van 2021. Ook alle geïnterviewden zien een rol voor LEVV's in stedelijke gebieden in de toekomst, maar hoe groot die rol gaat worden is onduidelijk. De potentie van 10-15% die een aantal jaren geleden is ingeschat (Ploos van Amstel et al., 2018), wordt regelmatig aangehaald. Daarnaast is er ook geen consensus over welk LEVV-concept (normale bakfiets, grote bakfiets, compacte distributiewagen of heel nieuw type LEVV) het meest kansrijk is. Sectoren die het meest geschikt zijn voor LEVV's zijn maaltijdbezorging, post- en pakketbezorging en servicelogistiek (dit zijn bijvoorbeeld (onderhoud)monteurs).

Het is daarnaast belangrijk om te benadrukken dat LEVV's niet alleen bestelauto's vervangen maar ook nieuwe diensten kunnen genereren, die al dan niet een vervanger zijn voor personenmobiliteit, zoals flitsbezorging.

### **Conclusie en handelsperspectieven**

Mede onder invloed van de zero-emissie zones blijven LEVV's een rol spelen in het Nederlandse mobiliteitssysteem van de toekomst. Hoe groot die rol gaat zijn, is echter onduidelijk. Dit hangt onder andere af van (prijs)ontwikkelingen in het aanbod van LEVV's en beleidskeuzes die gemaakt gaan worden zoals de plaatsing van hubs en de plaats op de weg. Het is onbekend in hoeverre LEVV's een positieve bijdrage leveren aan een beter bereikbare en veiligere stad. Het is wenselijk om de komende jaren het gebruik van LEVV's goed te monitoren om te zien wat voor soort LEVV's rondrijden, waar ze voor gebruikt worden en of ze tot opstoppingen of verkeersveiligheidsproblemen leiden.

## Inhoud

### **Samenvatting 3**

#### **1 Inleiding 7**

- 1.1 Achtergrond 7
- 1.2 Onderzoeksvraag 7
- 1.3 Afbakening 8
- 1.4 Aanpak 10
- 1.5 Leeswijzer 12

#### **2 Huidige beleidscontext & beleidsvisies 13**

- 2.1 Europees en nationaal beleid 13
- 2.2 Rol van LEVV's in visies en beleid van gemeenten 15

#### **3 Kenmerken van bestelauto's en LEVV's 20**

- 3.1 Bezit van LEVV's 20
- 3.2 Bezit en gebruik van bestelauto's 21
- 3.3 Karakteristieken van LEVV's en bestelauto's 23

#### **4 Generatie of substitutie? 26**

- 4.1 Vervangingsratio 29

#### **5 Voor- en nadelen van LEVV's vanuit de gebruiker gezien 31**

- 5.1 Redenen om LEVV te gebruiken 31
- 5.2 Redenen om niet over te stappen 33

#### **6 Kosten LEVV's ten opzichte van bestelauto's 36**

- 6.1 Literatuuroverzicht 36
- 6.2 Kostenvergelijking 37

#### **7 Effecten op verkeersprestatie en congestie 42**

- 7.1 Afgelegde afstand 42
- 7.2 Vertragingen 42

#### **8 Duurzaamheid 44**

#### **9 Veiligheid 47**

- 9.1 Mogelijke veiligheidseffecten van LEVV's 47
- 9.2 Methoden om kennis te verwerven over risicofactoren LEVV's 49
- 9.3 Conclusies 51

#### **10 Toekomstverwachtingen 52**

#### **11 Conclusie 57**

#### **Bijlages 67**

#### **Colofon 81**

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Steeds vaker zijn licht elektrische vrachtfietsen en andere lichte elektrische vrachtvoertuigen (LEVV's) te zien in het straatbeeld. LEVV's komen voor in allerlei maten en uitvoeringen uiteenlopend van elektrische fietsen met koeriers die een rugzak dragen tot elektrische compacte distributiewagens.<sup>1</sup> Precieze aantallen ontbreken, maar begin 2022 waren er ongeveer 1.000 compacte distributiewagens geregistreerd in Nederland (RDW, 2022).<sup>2</sup> Verder rijden er ongeveer 3.500 vrachtfietsen voor logistieke activiteiten rond in Nederland en dit aantal groeit (TLN, 2021).<sup>3</sup> Hiermee is Nederland koploper als het gaat om de inzet (en ook de productie) van vrachtfietsen (TLN, 2021). Niettemin wordt het merendeel van het aantal zendingen in de logistieke sector (nog) niet met LEVV's bezorgd.

LEVV's vervullen uiteenlopende functies in verschillende sectoren, zoals voor de bezorging van pakketten, in groenonderhoud, voor bevoorrading van winkels en horeca en in de servicelogistiek door onder andere monteurs. Vorig jaar is er in de KiM publicatie "Op weg met LEV: De rol van lichte elektrische voertuigen in het mobiliteitssysteem" een hoofdstuk gewijd aan LEVV's (Knoope en Kansen, 2021). Daaruit blijkt dat LEVV's vooral interessant zijn voor tijdkritische leveringen met stops op korte afstand van elkaar en een beperkt aantal zendingen per route. Redenen waarom een bedrijf voor een LEVV kiest, zijn kostenbesparing, parkeergemak, snelheid van levering in (historische) stadcentra en een duurzaam imago. In de toekomst zou voldoen aan de eisen van zero-emissie zones hier als reden bij kunnen komen. Een ander groot voordeel van LEVV's vanuit een maatschappelijk oogpunt is dat ze minder ruimte in nemen op de weg en in parkeervakken dan reguliere bestelauto's. LEVV's worden vooral gebruikt voor pakketbezorging en, in mindere mate, voor het vervoer van levensmiddelen (Ploos van Amstel et al., 2018).

LEVV's kunnen niet alleen dienen als vervanging van (diesel) bestelbussen, maar ook nieuwe mobiliteitsdiensten en -bewegingen generen. Zo gebruikt de nieuwe dienst 'flitsbezorging' vrijwel uitsluitend LEVV's.<sup>4</sup> Flitsbezorging is het online bestellen van (een paar) boodschappen die binnen 10-20 minuten thuis worden bezorgd door koeriers op elektrische (bak)fietsen of elektrische scooters.

## 1.2 Onderzoeksvraag

Deze studie is bedoeld om te verkennen in welke mate LEVV's de rol van bestelauto's kunnen overnemen in de stad (gegeven het huidige staande beleid) en te bekijken of LEVV's nu een gewenste of ongewenste ontwikkeling is vanuit maatschappelijke oogpunt. Hiervoor maken we een overzicht over wat er bekend is over de effecten van elektrische vrachtfietsen en andersoortige LEVV's. We focussen daarbij op de kenmerken, voor- en nadelen van deze voertuigen voor de gebruiker en de mate waarin ze bijdrage aan een veiligere, beter bereikbare en duurzamere stad. Verder kijken we naar de kosten van deze voertuigen en de toekomstverwachtingen vanuit de literatuur en van stakeholders.

---

<sup>1</sup> Een elektrische bestelbus is geen LEVV.

<sup>2</sup> Deze inschatting is gebaseerd op de RDW-kenteken gegevens gefilterd op het merk GOUPIL, wat zover wij weten de enige fabrikant is van compacte distributiewagens die in Nederland verkrijgbaar zijn.

<sup>3</sup> TLN publiceerde de handout december 2021, maar de peildatum van de schatting is daarin niet gegeven.

<sup>4</sup> Eind 2020 vestigde flitsbezorger Gorillas zich als eerste in Nederland (in de stad Amsterdam) om flitsbezorging aan te bieden (Pijpker en Bronzwaer, 2022)

De hoofdvraag van deze studie is:

***In hoeverre kunnen LEVV's de rol van bestelauto's overnemen in de stad (gegeven het huidige staande beleid) en is dat een gewenste of ongewenste ontwikkeling?***

En daarbij horen de volgende deelvragen:

1. *Wat voor visies en zorgen leven er bij gemeentes omtrent LEVV's?*
2. *Zouden LEVV's bestelauto's kunnen vervangen op basis van hun kenmerken?*
3. *Wat zijn de redenen voor gebruikers om wel dan wel niet over te stappen naar LEVV's?*
4. *Hoe kosteneffectief zijn LEVV's ten opzichte van reguliere bestelauto's?*
5. *In hoeverre dragen LEVV's bij aan een betere bereikbare, duurzame en veiligere stad?*
6. *Wat zijn de toekomstverwachtingen voor LEVV's op de middellange termijn?*

### 1.3 Afbakening

Lichte elektrische vrachtvoertuigen komen in vele verschijningen voor en daarom verstaat niet iedereen hetzelfde onder de term LEVV. In deze publicatie definiëren we LEVV's als volgt:

- Voertuigen met een elektrische trapondersteuning of elektrische aandrijving;
- die ontworpen zijn voor de distributie van goederen over de openbare weg;
- die kleiner zijn dan een bestelauto en maximaal 750 kg kunnen vervoeren; en
- die een maximale voertuigsnelheid hebben van 45 km/u.

Deze definitie is overgenomen van Ploos van Amstel et al., (2018) en identiek aan definitie die gebruikt is in de vorige KiM publicatie (Knoope en Kansen, 2021). In de voorliggende studie bekijken we de distributie van goederen wel ruimer dan in de vorige KiM-studie. We kijken nu niet alleen naar LEVV's die post, pakketten of goederen vervoeren. Dit is namelijk maar een deel van alle bestelautoritten in de stad. We kijken ook naar LEVV's die gebruikt worden voor dienstverlenend vervoer (loodgieter, tuinman etc.), maaltijd- of boodschappenbezorging, en de bouw- en afvallogistiek.

Binnen de LEVV's kunnen er drie subcategorieën onderscheiden worden, namelijk vrachtfietsen (waaronder zowel gewone elektrische fietsen met koeriers met een rugzak vallen als bakfietsen), snor- en bromfietsen (inclusief bijzondere bromfietsen<sup>5</sup>) en compacte distributiewagens, zie Figuur 1.1. Waar mogelijk maken we onderscheid tussen deze verschillende typen LEVV's. In de praktijk blijkt echter het overgrote merendeel van de informatie in de literatuur over vrachtfietsen te gaan. Ook de interviews gingen vrij veel over vrachtfietsen aangezien dit momenteel de LEVV is die je het meeste in het straatbeeld ziet. Hierdoor heeft ook het rapport een focus op vrachtfietsen. Dit is niet erg omdat bij beleid de meeste zorgen zijn over de veiligheid van vrachtfietsen aangezien die veelal op het fietspad rijden.

Voertuigen zonder elektrische ondersteuning worden in deze studie niet meegenomen. Daarnaast gaat het in dit onderzoek alleen om licht elektrische voertuigen over de weg en niet over LEVV's door het water of door de lucht (drones)





---

<sup>5</sup> Bijzondere bromfietsen zijn (innovatieve) lichte en langzame voertuigen met specifieke kenmerken waardoor het geen reguliere bromfietsen zijn. Ze rijden niet harder dan 25 km/h, hebben een elektromotor van maximaal 4kW vermogen (of 50 cm<sup>3</sup> cilinderinhoud bij een verbrandingsmotor), en zijn geen bromfiets, gehandicaptenvoertuig of e-fiets met trapondersteuning (RDW, 2022). Voorbeelden zijn de Segway en de BSO-bus.



noch over autonome robots en voertuigen voor thuisbezorging waarmee in Amerika geëxperimenteerd wordt.

Veiligheid, bereikbaarheid en duurzaamheid zijn begrippen die niet eenduidig zijn gedefinieerd. In deze studie bekijken we bereikbaarheid vanuit het maatschappelijke belang waarbij afgelegde afstand en congestie oftewel reistijdverlies de belangrijkste parameters zijn. Duurzaamheid is heel breed, maar gegeven dat er vrijwel alleen informatie is over CO<sub>2</sub> uitstoot, focussen we op deze vrij nauwe indicator. Voor verkeersveiligheid kijken we naar het risico op verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden.

LEVV-categorisering	Subcategorieën	Korte omschrijving
1 Elektrische vrachtfiets	a Vrachtfiets met een max. snelheid van 25 km/u 	Niet keurings- of kentekenplichtig. Netto laadvermogen: 50-350 kg. Massa rijklaar: 20-170 kg. Vermogen elektromotor: max 0,25 kW. Range: tot circa 20 km.
2 Elektrische bromvoertuig	a Snorfiets, max. snelheid 25 km/u of minder 	Dit voertuig valt, net als andere bromfietsen en snorfietsen, onder de EU-verordening 168/2013. De snorfiets is geen officiële EU-categorie; deze is voor de EU een bromfiets die niet harder kan dan 25 km/u.
	b Bromfiets, max. snelheid 45 km/u 	Netto laadvermogen: 100-500 kg. Massa rijklaar: 50-600 kg. Range: circa 20-100 km.
3 Compacte elektrische distributie-voertuigen	a Voertuig met een max. snelheid van 25 of 45 km/u 	L categorie voertuigen. Europese goedkeuring en kenteken nodig. Netto laadvermogen: 200-750 kg. Massa rijklaar: 300-1000 kg. Range: tot meer dan circa 100 km.

**Figuur 1.1** LEVV-categorisering (Knoope en Kansen, 2021)

We kijken in deze studie vooruit naar de middellange termijn, waarmee we 2030 bedoelen. In deze periode worden de zero-emissie zones in verschillende steden ingesteld en het effect daarvan nemen we dus in deze studie mee. De periode na 2030 is onzeker met betrekking tot voertuigontwikkeling en andere maatschappelijke ontwikkelingen en valt daarom buiten de studie. Geografisch gezien bakenen we af tot steden in Nederland; we hebben het daarbij niet alleen over de vier grote steden (Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Den Haag) maar ook over middelgrote steden (zoals Delft) en kleinere steden (zoals Doetinchem).

Deze studie is niet bedoeld om de stedelijke distributie te optimaliseren en ook geen life cycle assessment (LCA) studie om de duurzaamheid van LEVV's ten opzichte van bijvoorbeeld bestelbussen te bepalen. Dit is een exploratieve studie die een overzicht geeft over de huidige kennis in de literatuur omtrent LEVV's op verschillende deelgebieden.

## 1.4 Aanpak

### *Scannen van gemeentelijke beleidsvisies*

Om een indruk te krijgen van LEVV's in visies van gemeenten, zijn de meest recente mobiliteitsvisies van een aantal willekeurig gekozen gemeenten geanalyseerd. De documenten zijn gezocht met Google door de gemeentenaam te gebruiken in combinatie met de zoektermen 'verkeersvisie', 'verkeer en vervoerplan', 'mobiliteitsvisie' en 'infrastructuurvisie'. Als dit geen visie van de gemeente opleverde, maar wel van de regio dan werd de visie van de regio gebruikt. De documenten zijn doorzocht op de begrippen 'LEVV', 'licht elektrische voertuigen', 'vracht(fiets)', 'kleine vrachteenheden', 'cargobike', 'bakfiets', 'stadsdistributie', 'pakketdiensten' en 'emissiezone'.

Aangezien het aannemelijk is dat LEVV's meer aandacht krijgen in grote steden dan in kleinere rurale gemeenten, is de analyse opgesplitst naar vijf categorieën gemeenten gebaseerd op inwonersaantal. Per klasse zijn drie gemeenten geselecteerd op alfabetische volgorde, beginnend met de willekeurige letter D. In Tabel 1.1 staat een overzicht van de geanalyseerde gemeentes. Tenslotte is ook Amsterdam bijgevoegd omdat meerdere gemeenten in hun visies aangeven te kijken naar de ontwikkelingen in Amsterdam wat betreft LEVV-beleid.

**Tabel 1.1** Overzicht van de geselecteerde gemeentes

	<b>Grote gemeente</b>	<b>Middelgrote gemeenten</b>	<b>Gemiddelde gemeenten</b>	<b>Midden-kleine gemeenten</b>	<b>Kleine gemeente</b>
<b>Inwoners-categorie</b>	Meer dan 200.000 inwoners	100.000 - 200.000 inwoners	50.000 tot 100.- inwoners	20.000 - 50.000 inwoners	Kleiner dan 20.000 inwoners
<b>Aantal gemeenten in Nederland</b>	8	23	54	189	81
<b>Geselecteerde gemeente</b>	Eindhoven Groningen Rotterdam Amsterdam	Delft Dordrecht Ede	Den Helder Deventer Doetinchem	Dalfsen De Bilt De Ronde Venen	Doesburg Drechterland Druuten

### *Literatuuroverzicht*

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen hebben we een literatuuronderzoek gedaan. Via de reguliere zoekmachines (Google, Google Scholar, Science Direct en Scopus)<sup>6</sup> hebben we per thema relevante literatuur gezocht waarbij we niet alleen gekeken hebben naar de wetenschappelijke literatuur, maar ook naar grijze literatuur en resultaten van pilotstudies. Om deze relevante literatuur te vinden hebben we gezocht op 'light electric (frieght) vehicle', 'cargo bike', 'tricycle' in combinatie met een van de thema's van de onderzoeksvragen, bijvoorbeeld 'sustainability', 'CO<sub>2</sub>-emissions' of 'greenhouse gas emissions' in het geval van duurzaamheid en 'safety' voor veiligheid. Op basis van deze gevonden literatuur hebben we verder gezocht doormiddel van de sneeuwbalmethode. Met deze methode kijken we welke literatuurbronnen deze artikelen hebben gebruikt en welke artikelen het desbetreffende artikel citeren. We

<sup>6</sup> Aangevuld met SafetyLit (<https://www.safetylit.org/>) en TRID (<https://trid.trb.org/>) voor het thema veiligheid.

hebben daarbij vooral gefocust op Europese studies van na 2015. Voor veiligheid hebben we verder teruggekeken tot 2000 door het geringe aantal studies.

#### Interviews

De inzichten uit de literatuur en beleidsdocumenten hebben we aangevuld met semigestructureerde interviews. We hebben hiervoor vijf verschillende doelgroepen gesproken elk met een verschillend doel, die hieronder in Tabel 1.2 zijn samengevat. In bijlage A is een overzicht opgenomen met de verschillende partijen en personen die we hebben geïnterviewd.

**Tabel 1.2** Overzicht van de verschillende groepen die we hebben geïnterviewd met het bijbehorend doel

Doelgroep	Doel interview
<b>Gemeentes</b>	Inzicht krijgen in de kansen en toekomstige uitdagingen van LEVV's De ontwikkeling omtrent snelle boodschappen- en maaltijdenbezorging De gewenste rol van de overheid m.b.t. LEVV's
<b>Gebruikers van LEVV's (incl. flitsbezorgers)</b>	Redenen om een LEVV te gebruiken De positieve en negatieve punten van LEVV-gebruik Toekomstverwachting Wat doet u qua verkeersveiligheid? De gewenste rol van de overheid m.b.t. LEVV's
<b>Niet-gebruikers van LEVV's</b>	Is een LEVV ooit overwogen? Ook in het kader van de zero-emissie zones? Obstakels om over te stappen De gewenste rol van de overheid
<b>Fabrikanten</b>	In kaart brengen van ontwikkelingen omtrent designs en gebruik Behoeftes van klanten Welke sectoren gebruiken (geen) LEVV's en waarom? De gewenste rol van de overheid m.b.t. LEVV's
<b>Experts</b>	Historische en verwachte toekomstige ontwikkelingen De positieve en negatieve punten van LEVV's Welke sectoren gebruiken (geen) LEVV's en waarom? De gewenste rol van de overheid m.b.t. LEVV's

#### Korte vragenlijst onder ondernemers

Tenslotte hebben we gebruik gemaakt van een kleine dataset afkomstig van de Gemeente Rotterdam. Een logistiek makelaar heeft in opdracht van de gemeente Rotterdam in aanloop van de invoering van de zero emissie-zone voor stadsdistributie, ondernemers benaderd om in gesprek te gaan over de gevolgen van de zone voor hun bedrijfsvoering. Als klein onderdeel van deze gesprekken kwam ook het gebruik van LEVV's voorbij. Aan de ondernemers is gevraagd of ze bekend zijn met LEVV's, of dat ze momenteel al LEVV's gebruiken, en als ze geen LEVV's gebruiken of het mogelijk is om (gedeeltelijk) over te stappen naar een LEVV. Bij deze laatste vraag geven ze ook redenen aan waarom het wel dan niet interessant is voor hun onderneming. We hebben de antwoorden van 129 ondernemers maar deze steekproef is niet representatief. Mogelijk zijn bedrijven die interesse hebben in overschakelen op elektrisch vervoer eerder bereid om mee te

doen aan een dergelijk gesprek. Ook zijn zelfstandigen niet actief benaderd en daardoor ondervertegenwoordigd in de steekproef. Desalniettemin geven de antwoorden wel een beeld over de bekendheid van LEVV's, de zorgen die leven bij bedrijven met betrekking tot LEVV's en mogelijkheden die LEVV's bieden.

## **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 1 kijken we naar het beleid omtrent LEVV's op Europees, nationaal en gemeentelijk niveau. In hoofdstuk 2 geven we meer inzicht in het huidige gebruik van bestelauto's en bespreken we de kenmerken van zowel LEVV's als bestelauto's. Aansluitend bespreken we in hoofdstuk 3 of LEVV's andere goederenvervoer- of personenvervoerplaatsingen vervangt of dat het extra mobiliteit genereert. In hoofdstuk 4 kijken we naar de voor- en nadelen van LEVV's volgens de gebruikers. Vervolgens vergelijken we in hoofdstuk 5 de kosten van LEVV's met die van een (elektrische) bestelbus. In hoofdstuk 6, 7 en 8 behandelen we respectievelijk de bijdrage van LEVV's aan de drie doelen van het ministerie, namelijk bereikbaarheid, duurzaamheid en veiligheid. Bereikbaarheid bekijken we aan de hand van de indicatoren verkeersprestatie en congestie. Vervolgens geven we een doorkijkje naar de toekomstverwachtingen van LEVV's in hoofdstuk 9. We eindigen dit rapport met een conclusie.

## 2 Huidige beleidscontext & beleidsvisies

Hoewel LEVV's nog vrij nieuw zijn, komen de voertuigen in toenemende mate voor in mobiliteitsvisies en beleid van regionale overheden. In paragraaf 2.1 beschrijven we kort het huidige beleid omtrent LEVV's op Europees en nationaal niveau. Vervolgens kijken we in paragraaf 2.2. hoe gemeenten omgaan met LEVV's in hun mobiliteitsvisies.

### 2.1 Europees en nationaal beleid

#### *Europees beleid*

Bij voertuigen zoals de brommer en de speed-pedelec gelden er Europese regels voor de voertuigeisen. In de verordening (EU) nr. 168/2013 zijn eisen vastgelegd voor de toelating van twee- en driewielige voertuigen en vierwielers. Voertuigen zoals de brommer, snorfiets en speed-pedelec vallen hieronder. Een nationale onafhankelijke goedkeuringsinstantie beoordeelt of een voertuig voldoet aan de verordening en dus in heel Europa de weg op mag. Meerdere voertuigen waaronder veel licht elektrische voertuigen voor personenvervoer (LEV's) en goederenvervoer (LEVV's) vallen in principe buiten dit Europese kader. Het Europese traject om LEV(V)'s in een kader op te nemen is gestart, maar bevindt zich nog in de beginfase. Totdat er Europese regelgeving is, geldt het nationale beleid omtrent LEVV's.

#### *Nationaal beleid omtrent LEVV's*

Als voertuigen buiten het Europees kader vallen, bepaalt elke lidstaat afzonderlijk of het voertuig de weg op mag in de lidstaat. Nationale overheden mogen dan ook nationale eisen stellen. In Nederland moet een LEV(V) momenteel voldoen aan de (nationale) beleidsregel aanwijzing 'bijzondere bromfietsen' alvorens het de openbare weg op mag. Voor e-bakfietsen gelden momenteel geen toelatingsregels. De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft echter aangegeven dat er behoefte is aan een gedetailleerder toelatingkader voor de uiteenlopende LEV(V)s. Vanwege de behoefte en het voorlopig uitblijven van een Europees kader, stelt het ministerie van IenW een nationaal LEV-kader op. Dit kader geldt voor zowel personen- als vrachtvoertuigen (LEV's en LEVV's). Het doel van dit kader is om zeker te stellen dat LEV(V)s technisch veilig zijn en veilig gebruikt kunnen worden in het verkeer. Daarnaast biedt het duidelijkheid aan fabrikanten aan welke eisen LEV(V)s moeten voldoen, geeft het consumenten informatie welke LEV(V)s veilig zijn en weten wegbeheerders welke voertuigen ze kunnen verwachten op het wegennet. Zodra het toelatingkader op EU-niveau gereed is, komt het nationale kader (deels) te vervallen.

Het Nederlandse LEV-kader is opgesteld in een consultatietraject met relevante stakeholders en experts. Hoewel het kader nog verder wordt uitgewerkt, zijn meerdere principes gedeeld met de Tweede Kamer (zie Kader LEV-kader). Mogelijk wordt het kader nog aangepast. De datum van inwerkingtreding is op moment van schrijven nog onzeker, maar het streven is om voor het LEV-kader de voorhangprocedure na de zomer van 2023 te starten.

Voor LEV(V)s die al eerder zijn toegelaten en al rondrijden, gaan alleen de gebruikerseisen omtrent leeftijd en rijbewijs gelden (zie Kader "LEV-kader"). Daarnaast komt er een overgangsregeling om fabrikanten en verkopers de tijd te geven om zich aan het nieuwe kader aan te passen.

### Kader: LEV-kader

De richtlijnen in het LEV-kader verschillen per categorie LEV(V). Het LEV-kader bestaat uit vier categorieën LEV(V)'s zoals geïllustreerd in de figuur hieronder. Goederenvervoer valt onder categorie 2a en deels in 1a. Categorie 2a betreft de elektrische voertuigen van meer dan 75 kilogram. In categorie 1a valt lichter goederenvervoer zoals fietskoeriers en kleine e-bakfietsen. Voor categorie 1a verandert er niets qua regelgeving. Voor de andere categorieën stelt het LEV-kader gerichte eisen aan de techniek (voertuig), de gebruiker (mens) en de omgeving. Voor categorie 2a zijn de volgende richtlijnen opgesteld (Rijksoverheid, 2021; 2022):

Wijze van toelating:

- De LEVV's worden via goedkeuring en toezicht op het fabricatieproces toegelaten door de RDW;
- ze moeten voldoen aan technische eisen zoals remvertraging, vermogen en versnelling.

Technische eisen voertuig:

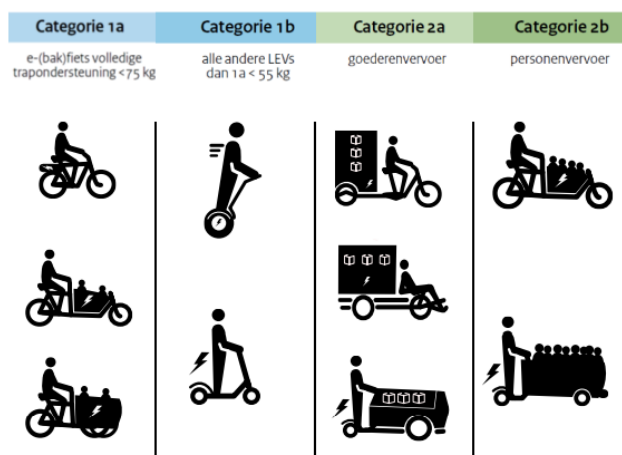
- maximaal 25 kilometer per uur (of lager als dit bij de kenmerken van het voertuig past);
- maximaal 1,0 meter breed, 3 meter breed, 2 meter hoog;
- maximaal rijklaar gewicht 270 kg of 425 kg bij 4 of meer wielen (toegestane maximum massa is 565 kg);
- maximaal 250 W aan trapondersteuning;
- maximale vermogen LEVV's zonder trapondersteuning is 1250 W en maximaal 1,5m/s<sup>2</sup> versnelling.

Omgeving:

- uitgangspunt is dat LEVV's op het fietspad rijden.
- LEVV's mogen niet op voetpaden en voetgangersgebieden rijden.

Gebruiker:

- Bestuurders moeten minimaal 18 jaar zijn en een rijbewijs bezitten (rijbewijs AM of B).
- de LEVV's dienen een kenteken te hebben;
- een WAM verzekering is verplicht.



### *Relevante afspraken uit het Klimaatakkoord*

In het Klimaatakkoord (Klimaatakkoord, 2019) zijn de zero-emissie zones uit de Green Deal opgenomen. In de Green Deal Zero-Emissie stadslogistiek is afgesproken dat in minstens 30 Nederlandse gemeenten een zero-emissie zone wordt ingesteld voor stadsdistributie.<sup>7</sup> De zones moeten uiterlijk vanaf 2025 voor *nieuw* goederenvervoer gaan gelden. Vanaf dat moment moeten alle nieuwe bestel- en vrachtauto's emissievrij zijn om de zone in te rijden. Dan volgt een overgangperiode. Vanaf 2030 geldt dat alle stadsdistributie in de zones emissievrij moet zijn. Overigens mag de gemeente ook dan nog ontheffing verlenen als bijvoorbeeld de investering niet proportioneel wordt geacht voor bepaalde ondernemers. De zones moeten uiterlijk 4 jaar voor de daadwerkelijke inwerkingtreding bekend gemaakt worden, zodat ondernemers de tijd hebben om zich erop aan te passen. Om de groei te stimuleren is een stimuleringsprogramma ter waarde van 94 miljoen euro voor de aanschaf van elektrische vrachtauto's en 185 miljoen euro voor bestelauto's (tot 2025). De aanschafregeling dekt maximaal 40% van de meerkosten van een ZE-voertuig ten opzichte van het fossiele alternatief.

LEV(V)'s worden genoemd als een manier om de groei mogelijk te maken. In het Klimaatakkoord (Klimaatakkoord, 2019) wordt genoemd dat nieuwe concepten voor stadslogistiek (bijvoorbeeld cargobikes en LEV's) worden gestimuleerd door de DKTI-regeling. De eerste twee rondes (2017 en 2019) van deze subsidie zijn recent geëvalueerd (Hilbers en Nauta, 2022).

Daarnaast staat in het Klimaatakkoord ook het streven om alle nieuw verkochte bromfietsen in 2030 elektrisch te laten zijn.

Uit de interviews komt naar voren dat de gesproken gemeenten actief bezig zijn het realiseren van de ZE-zone. Bedrijven worden actief benaderd vanuit de gemeenten met informatie over de invoering van de ZE-zone en met het advies om na te gaan denken over verduurzaming van hun vloot, waarbij LEVV *een* van de opties is en elektrische bestelbus een andere. In tegenstellingen tot MKB-bedrijven, zijn zelfstandige ondernemers lastiger te bereiken vanwege privacyregels.

## **2.2 Rol van LEVV's in visies en beleid van gemeenten**

Hoewel verduurzaming van stadslogistiek steeds meer aandacht krijgt in gemeenten, krijgen LEVV's niet altijd een uitgesproken rol in de visies van gemeenten. De analyse van 15 gemeenten van diverse groottes (zie bijlage B) geeft de volgende indruk:

- Grotere gemeenten (in termen van inwonersaantal) hebben vaker een meer uitgewerkte visie rondom LEVV's dan kleinere gemeenten. Waarschijnlijk komt dit onder meer doordat grotere gemeenten vaak ook meer problemen en uitdagingen kennen rondom stadsdistributie (zoals luchtvervuiling en congestie) en ook vaak een ZE-zone invoeren
- De gemeenten met minder dan 100.000 inwoners noemen niet of amper (typen) LEVV's in de visies of beleid van de gemeente zelf. Dit komt overeen met het beeld uit de interviews met experts waarin LEVV's voornamelijk worden gezien als middel voor distributie in (hoog)stedelijke gebieden. LEVV's worden overigens soms genoemd in een regionale aanpak, waarbij meerdere gemeenten samenwerken aan een regionale mobiliteitsvisie. Het probleem van drukte door pakketbezorging wordt bij de kleinere gemeenten überhaupt niet

---

<sup>7</sup> Zie <https://www.opwegnaarzes.nl/over-zes/interactieve-kaart> voor een actuele lijst van gemeenten die besloten hebben tot invoering van een ZE-zone.

genoemd. Wel wordt overlast van grote vrachtwagens door de kernen genoemd, maar LEVV's worden niet expliciet als oplossing daarvoor aangedragen.

- Veel gemeenten (met name de middelgrote steden zoals Delft) kijken naar de ontwikkelingen die gaande zijn in de grote steden omtrent elektrisch vervoer en stadsdistributie. Gemeente Amsterdam wordt meermaals genoemd in visies van kleinere gemeenten waarnaar wordt gekeken.

Wat betreft het beleid en beleidsvoornemens omtrent verduurzaming van logistiek en de rol van LEVV's daarin op gemeenteniveau:

- Een belangrijke maatregel is de invoering van de zero-emissievrije zones voor stadsdistributie (ZE-zone). In de praktijk zien we dat vooral grotere steden voornemens zijn om een ZE-zone in te voeren.
- Meerdere van de onderzochte gemeenten geven aan eerder maatregelen te willen doorvoeren dan de ZE-zone officieel ingaat. Voorbeelden zijn: privileges geven aan emissievrij vrachtvervoer door e-lanes aan te wijzen (rijbanen speciaal voor elektrisch vervoer), laadpalen te plaatsen en het ondersteunen van ondernemers die ideeën ontwikkelen voor schoner vervoer in binnensteden. Deze maatregelen helpen niet alleen LEVV's maar ook andere vormen van elektrisch vervoer zoals elektrische bestelbussen.
- Logistieke hubs aan de randen van de ZE-zone worden genoemd als belangrijke randvoorwaarde voor succesvol gebruik van kleinere vrachtvoertuigen, zie ook Kader "Wat zijn hubs en waarom zijn ze noodzakelijk?". Op die plekken kunnen goederen (naar kleinere voertuigen) overgeslagen worden. Denk aan bouwmaterialen en gereedschap. Uit twee interviews komt het beeld dat gemeenten vooral een faciliterende rol hierin hebben. Kleine initiatieven ontstaan, bijvoorbeeld vanuit een startup, welke vervolgens door de gemeente gefaciliteerd kunnen worden.
- Ook noemen enkele visies de rol van buurthubs. In tegenstelling tot logistieke hubs (die strategisch aan de rand van de stad of ZE-zone worden geplaatst) staan buurthubs in de wijk. Hier wordt logistiek op wijkniveau gebundeld (voor bijvoorbeeld afvalinzameling en het ophalen van pakketjes).
- In de visies van gemeenten zonder ZE-zone wordt meerdere keren genoemd dat ze de stadsdistributie groener wil maken in samenspraak met ondernemers en bedrijven.
- Gemeenten die LEVV's noemen zien (maatschappelijke) voordelen in LEVV's omdat het naast elektrische bestelbussen kan helpen met verduurzaming (emissies) en efficiënte stadslogistiek. Dat beeld wordt bevestigd in de interviews met gemeenten.
- Uit de geanalyseerde visies wordt ook duidelijk dat veel gemeenten nog veel willen onderzoeken en testen omtrent LEVV's. Onder meer de behoefte van ondernemers om elektrisch te laden en het parkeerbeleid. Ook de plaats van LEVV's op de weg wordt genoemd in de (soms enkele jaren oude) beleidsdocumenten als punt van onderzoek in verband met de verkeersveiligheid van kwetsbare weggebruikers. LEVV's op het fietspad laten rijden kan (kwetsbare) fietsers in het gedring brengen, anderzijds kan LEVV's op de rijbaan laten rijden juist voor de bestuurders van de LEVV's gevaarlijk zijn. Recentelijk heeft RWS een onderzoek afgerond naar de plaats op de weg voor de zware bakfiets, zie Kader "Plaats op de weg van zware bakfietsen" op pagina 19. Uit dit onderzoek blijkt dat de huidige situatie, waarbij lichte en zware bakfietsen op het fietspad rijden, voorlopig het best handhaafbaar en uitlegbaar is.



**Kader: Wat zijn hubs en waarom zijn ze noodzakelijk?**

Hubs en LEVV's worden vaak samen genoemd. Hubs zijn overslagpunten voor goederen. Aangezien LEVV's minder laadcapaciteit hebben dan een bestelbus moeten ze vaker herladen en dus vaker terug naar een hub. Dit maakt een LEVV in dat opzicht minder efficiënt dan een bestelauto. Verschillende geïnterviewde partijen geven aan dat hubs een belangrijke rol spelen bij de overslag van goederen als je switcht naar LEVV's.

*Welke locatie?*

Een geïnterviewde partij zegt dat het handig is als de hub in (het centrum van) de stad ligt. Hierdoor is de afstand naar de hub klein en daardoor is het efficiënter om te herladen. Een andere geïnterviewde partij wijst erop dat hubs op een centraal punt in de stad ook leiden tot extra verkeer en congestie, want de hubs moeten ook bevoorrad worden. Daardoor kan een hub aan de rand van de stad ook voordelen hebben. Overigens lijkt de gewenste locatie van de hub ook van de sector af te hangen. Als bijvoorbeeld bouwbedrijven willen overschakelen van bestelbussen naar LEVV's, is niet alleen overslag van goederen (materialen) van belang maar ook de overstap van het personeel. Als zij met hun grotere voertuigen bij de hub komen parkeren om daar vervolgens per LEVV de stad in te gaan, is een hub aan de rand van de stad waarschijnlijk efficiënter dan een centraal gelegen hub.

Hubs worden, volgens een geïnterviewde partij, nu vooral opgezet op plekken waar ruimte is voor een hub en niet zozeer omdat dat een handige locatie is voor een hub. Vaak ontbreekt de check waar de markt de hub wil.

Bovengenoemde punten komen uit beleidsvisies van gemeenten met visie op LEVV's. Veel gemeenten hebben echter geen of geen duidelijk visie op LEVV's, dat blijkt uit de documentanalyse en de interviews. Uit de interviews komt daarnaast ook naar voren dat gemeenten nog weinig zicht hebben op de aantallen en de groei in LEVV's. Monitoring van de aantallen LEVV's die rondrijden en verkocht worden, maar ook van bijvoorbeeld het aantal incidenten met LEVV's, ontbreekt. Ondanks het gebrek aan cijfers en monitoring, zien de gesproken gemeenten wel een toename in LEVV's op fietspaden.

Uit de interviews en analyse van beleidsvisies komt het beeld naar voren dat gemeenten zich zorgen maken over de toenemende drukte op het fietspad. De zorgen gaan over met name de toename in grote en brede vrachtoertuigen in combinatie met het snelheidsverschil met (kwetsbare) fietsers. Data om de drukte te onderbouwen ontbreekt overigens. Wel is er recentelijk een rapport verschenen waarin Amsterdammers zorgen uiten over de groei in stadsdistributie (pakketten en ook flitsbezorgers) (Gemeente Amsterdam, 2022). Net zoals het aantal LEVV's wordt ook het aantal (bijna) incidenten waar LEVV's bij zijn betrokken niet gemonitord door gemeenten. De geïnterviewde stakeholders hebben niet de indruk dat er veel incidenten plaatsvinden met LEVV's, maar benadrukken daarbij ook dat men geen monitoringcijfers heeft. Mede vanwege de nog beperkte kennis over de gevolgen van LEVV's voor de (objectieve dan wel gepercipieerde) veiligheid, lijken gemeenten het lastig te vinden om beleid te maken om de verkeersveiligheid te verhogen.

Volgens de geïnterviewde gemeentes kan de toenemende drukte op het fietspad verlicht worden door (een deel van de) LEVV's naar de rijbaan te verplaatsen. Dit wordt samen met snelheidsbeperkingen voor e-voertuigen op het fietspad ook in de enquête onder inwoners van Amsterdam aangestipt als mogelijke oplossing (Gemeente Amsterdam, 2022). Met name de zwaardere en bredere LEVV's nemen

nu veel ruimte in op fietspaden. Geïnterviewden geven echter ook aan dat het gevaarlijk is voor LEVV-bestuurders als de snelheid op de rijbaan te hoog is. Veel LEVV's rijden (maximaal) 25 km/u en hen laten rijden op een 50 km/u rijbaan zorgt voor te grote snelheidsverschillen. Hoewel gemeenten de mogelijkheid hebben om 50 km/u wegen te veranderen in 30 km/u wegen, gaat dat vaak moeizaam vanwege eisen aan de weginrichting. Om een weg te veranderen naar 30 km/u, moeten wegbeheerders in veel gevallen de weginrichting aanpassen volgens de wettelijke kaders en richtlijnen. Dit brengt vaak kosten met zich mee. Gesproken gemeenten geven aan dat het hen zou helpen als de norm voor de maximale snelheid in de bebouwde kom verlaagd wordt naar 30 km/u. Met kleinere verschillen in de snelheid van LEVV's en andere voertuigen, kunnen gemeenten de afweging om LEVV's te verplaatsen naar de rijbaan gemakkelijker maken.

Daarnaast wordt door gemeenten aangegeven dat men graag landelijk beleid ziet voor de LEVV's en hun plaats op de weg. Als elke stad haar eigen beleid en regels gaat opstellen, is dat immers voor gebruikers niet meer te volgen zo wordt door diverse gemeente gesteld.

### **Kader: Plaats op de weg van zware bakfietsen**

Recentelijk is een onderzoek gepubliceerd over de plaats op de weg voor zware bakfietsen (RWS, 2022). Zware bakfietsen zijn bakfietsen die een rijklaar massa hebben van 75 kg of meer en ze kunnen voor zowel personenvervoer (categorie 1b van het LEV-kader) als goederenvervoer gebruikt worden (categorie 2a van het LEV-kader). Het onderzoek bekijkt de maatschappelijke effecten (zoals verkeersveiligheid, duurzaamheid) van verschillende opties:

- Zware bakfietsen mogen niet rijden op onverplichte fietspaden, maar moeten rijden op verplichte fietspaden.
- Zware bakfietsen mogen niet rijden op onverplichte en verplichte fietspaden, wat betekent dat ze op de rijbaan moeten rijden.
- Zware bakfietsen mogen niet rijden op fietspaden waar ook snorfietsen niet mogen rijden, zoals nu het geval is op bepaalde (on)verplichte fietspaden in Amsterdam en Utrecht.

Daarnaast is gekeken of het wenselijk is om in de plaats op de weg onderscheid te maken tussen:

- Type vervoer, zoals onderscheid naar personen- en goederenvervoer
- Smalle (< 0,75 m) en brede e-bakfietsen (> 0,75m)
- Lichte (<75 kg) en zware e-bakfietsen (> 75 kg)

Uit het onderzoek blijkt dat de belangrijkste randvoorwaarden voor regels zijn dat ze begrijpelijk zijn voor alle weggebruikers en dat ze handhaafbaar zijn. De begrijpelijkheid van en het begrip voor regels wordt bevorderd als uiterlijk vergelijkbare voertuigcategorieën met vergelijkbare rijsnelheden zoveel mogelijk onder dezelfde regels vallen en er weinig (lokale) uitzonderingen zijn.

Onderscheid maken naar type vervoer (personenvervoer of goederenvervoer) en breedte is moeilijk te handhaven. Het type vervoer zou dan bijvoorbeeld moeten blijken uit voertuigkenmerken zoals de aanwezigheid van zitplaatsen. Echter een e-bakfiets met zitplaatsen kan ook voor het vervoer van goederen gebruikt kan worden. Het koppelen van de regels aan de aanwezigheid van passagiers zou de begrijpelijkheid van de regels ook niet ten goede komen omdat dan op de heenweg met passagiers andere regels kunnen gelden dan op de terugweg zonder passagiers. Ook onderscheid in breedte is onvoldoende herkenbaar en komt daarmee begrijpelijkheid, begrip en handhaafbaarheid niet ten goede.

Onderscheid maken tussen lichte en zware e-bakfietsen is daarentegen wel te handhaven omdat zware bakfietsen zijn uitgerust worden met een kenteken. Zware e-bakfietsen niet toestaan op onverplichte fietspaden zou gunstig zijn voor de verkeersveiligheid en het fietsklimaat op deze fietspaden omdat ze verhoudingsgewijs smal zijn. Echter, de regels gelden voor een kleine groep (circa 10.000 voertuigen) en voor een klein areaal van de fietspaden. Dit beperkt de begrijpelijkheid, het begrip en de handhaafbaarheid van z'n soort regel. Het is moeilijk om afwijkende regels voor deze relatief kleine groep voertuigen bekendheid te geven bij gebruikers, handhavers en medeweggebruikers.

Gegeven bovenstaande pleit het RWS-rapport ervoor om vooralsnog het fietspad als uitgangspunt te blijven nemen voor de plaats op de weg van alle e-bakfietsen. Het is daarnaast belangrijk om goed te monitoren hoe het voertuigpark zich ontwikkelt en in hoeverre dit tot problemen op fietspaden leidt. Mochten er zich problemen voordoen, dan zou de plaats op de weg alsnog aangepast kunnen worden. Aanpassingen in de regels kunnen dan ook beter gecommuniceerd worden aangezien het voertuigpark dan groter en bekender is.

## 3 Kenmerken van bestelauto's en LEVV's

In dit hoofdstuk kijken we meer specifiek naar de kenmerken van LEVV's en die van bestelauto's. Bestelauto's zijn geen LEVV's maar de gedachte is dat een deel van de bestelauto's vervangen kunnen worden door LEVV's. Om te kijken of deze gedachte klopt, is het van belang om iets meer te weten over het huidige bezit en gebruik van bestelauto's.

Dit hoofdstuk begint met de huidige kennis over het bezit van LEVV. Daarna gaan we in paragraaf 3.2 in op het bezit en gebruik van bestelauto's. Paragraaf 3.3 zet vervolgens een aantal karakteristieke van LEVV's en bestelauto's naast elkaar.

### 3.1 Bezit van LEVV's

Op basis van kentekendata weten we dat er begin 2022 ongeveer 1.000 compacte distributiewagen in Nederland rondreden (RDW, 2022)<sup>8</sup>. Over het aantal bromvrachtvoertuigen in Nederland hebben we geen betrouwbare data.<sup>9</sup> Daarnaast rijden er ongeveer 125.000 e-bakfietsen rond en jaarlijks worden er ongeveer 20.000 nieuwe e-bakfietsen verkocht (RWS, 2022). Dit zijn zowel personen als goederenbakfietsen. Het aantal zware e-bakfietsen (van 75 kg of meer) voor goederen- en personenvervoer is momenteel ongeveer 10.000 (RWS, 2022). TLN (de branchevereniging van logistieke dienstverleners) schat dat er ongeveer 3.500 vrachtfietsen voor logistieke activiteiten rondreden in Nederland en dit aantal groeit (TLN, 2021)<sup>10</sup>. Dit aantal wordt onderschreven doormiddel van een enquête onder Nederlandse producenten van LE(V)V's die is uitgevoerd in opdracht van ministerie van IenW (de Wolff et al., 2021). Zij komen tot een iets kleiner aantal van 3.132 LEVV's zonder kentekenverplichting.<sup>11</sup> Dit aantal is echter een onderschatting omdat niet alle producenten hebben gereageerd (13 van de 22) en geïmporteerde LEVV's niet meetelden.

Verder rijden er ook bezorgers met een rugzak op normale e-fietsen (zoals maaltijdbezorgers en flietsbezorgers). Deze zijn niet apart geregistreerd. Op basis van een interview met een flietsbezorgersbedrijf weten we dat zij ongeveer 1.600 bezorgers in dienst hebben, die gebruik maken van 950 elektrische fietsen (e-fietsen) en 120 elektrische bakfietsen (e-bakfietsen). Daarnaast bezitten ze een klein aantal elektrische scooters (e-scooters) die ze gebruiken in een pilot, zie voor meer informatie Bijlage C.

Naast LEVV's worden er ook speciale aanhangers voor goederenvervoer verkocht die aan een normale e-(bak)fiets worden gekoppeld. Daarnaast zijn er nog grote combinatie aanhangers op de markt die in vaste combinatie met een specifiek type LEVV worden gebruikt.<sup>12</sup> Beide type aanhangers zijn nog een niche, maar het gebruik ervan lijkt wel toe te nemen (de Wolff et al., 2021). De logistieke sector geeft aan dat ze graag zien dat het gebruik van aanhangers mogelijk blijft onder het nieuwe LEV-kader (TLN, 2021). Over het aantal aanhangers dat rondrijdt hebben we geen data.

---

<sup>8</sup> Deze inschatting is gebaseerd op de RDW-kenteken gegevens gefilterd op het merk GOUPIL, wat zover wij weten de enige fabrikant is van compacte distributiewagens die in Nederland verkrijgbaar zijn.

<sup>9</sup> Ondanks dat bromvrachtvoertuigen een kenteken hebben, zijn ze in de RDW data lastig te onderscheiden van de personenbromfietsen.

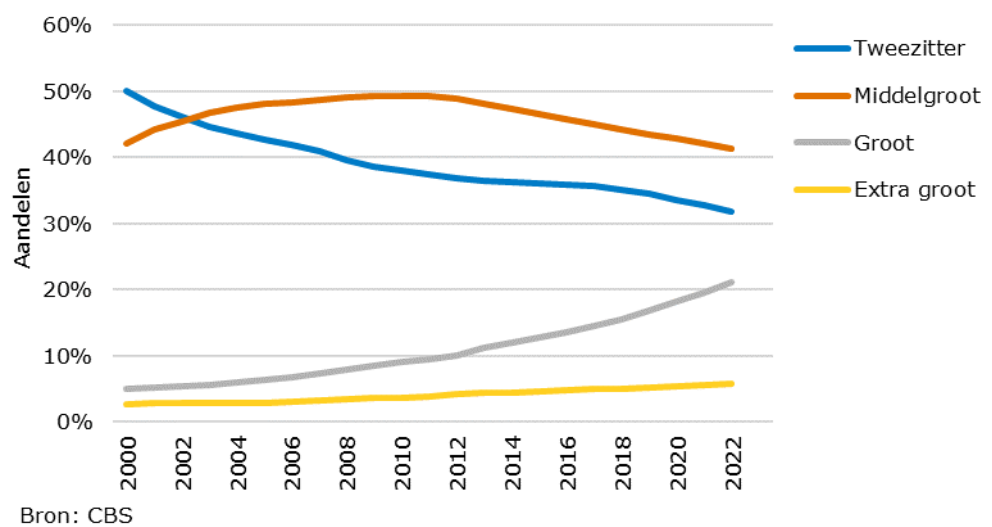
<sup>10</sup> TLN publiceerde de handout december 2021, maar de peildatum van de schatting is daarin niet gegeven.

<sup>11</sup> Voor het merendeel zijn dit LEVV's met trapondersteuning, dat is vrachtfietsen. Er is daarnaast een model op de Nederlandse markt dat geen trap ondersteuning biedt en ook geen kentekenverplichting heeft.

<sup>12</sup> Een voorbeeld hiervan is de Velove Armadillo plus aanhanger.

### 3.2 Bezit en gebruik van bestelauto's

In 2020 waren er ruim 1 miljoen bestelauto's Nederland, waarvan ruim 90% in bezit is van ondernemers (Statline, 2022a). Bestelauto's komen voor in verschillende soorten en maten.<sup>13</sup> Op basis van het ledig gewicht kan er onderscheid gemaakt worden naar vier typen bestelauto's, de tweezitter, de middelgrote bestelauto, de grote bestelauto en de extragrote bestelauto (de Groot et al., 2017). In figuur 3.1 zien we de ontwikkeling van deze typen bestelauto's sinds 2000. Momenteel komt de middelgrote bestelauto het meeste voor (42%) en daarna de tweezitter (33%). Door de jaren heen zien we dat met name de grote en extra grote bestelauto aan populariteit wint. Tegelijkertijd wordt de tweezitter en de laatste jaren ook van de middelgrote bestelauto minder populair. De redenen hierachter zijn niet bekend.



De *tweezitter* heeft plek voor maximaal twee inzittenden, een leeggewicht van 1500 kg en een laadcapaciteit van rond de 700 kg.

De *middelgrote bestelauto* heeft een leeggewicht van 1500-2000 kg en een laadcapaciteit van rond de 1000 kg.

De *grote bestelauto* heeft een leeggewicht van 2000-2500 kg en een laadcapaciteit van circa 1000 kg. Het laadvolume is groter dan bij de middelgrote bestelauto.

De *extragrote bestelauto* heeft een leeggewicht >2500 kg en een laadcapaciteit van rond de 700 kg. Het laadvolume van deze bestelauto's is het grootst.

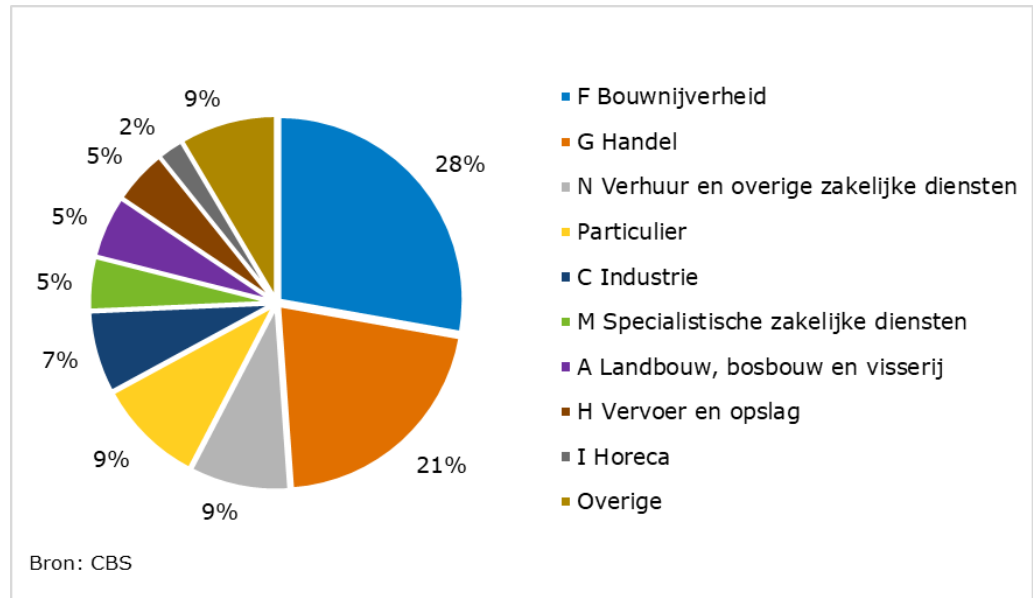
**Figuur 3.1 Ontwikkeling van de grootte van bestelauto's in de bestelautovloot tussen 2000 en 2022 (Statline, 2022b)**

De sectoren bouwnijverheid en handel<sup>14</sup> bezitten de meeste bestelauto's, zie figuur 3.2. De sector vervoer en opslag, waaronder post- en pakketkoeriers vallen, heeft maar een relatief klein aandeel van de bestelauto's in het bezit, namelijk ongeveer 5%. Bestelauto's in de sector vervoer en opslag hebben een jaarkilometrage (circa 30.000 km) dat ongeveer 50% hoger ligt dan de gemiddelde jaarkilometrage van bestelauto's in alle sectoren (circa 20.000 km) (de Groot et al., 2017). Dit betekent

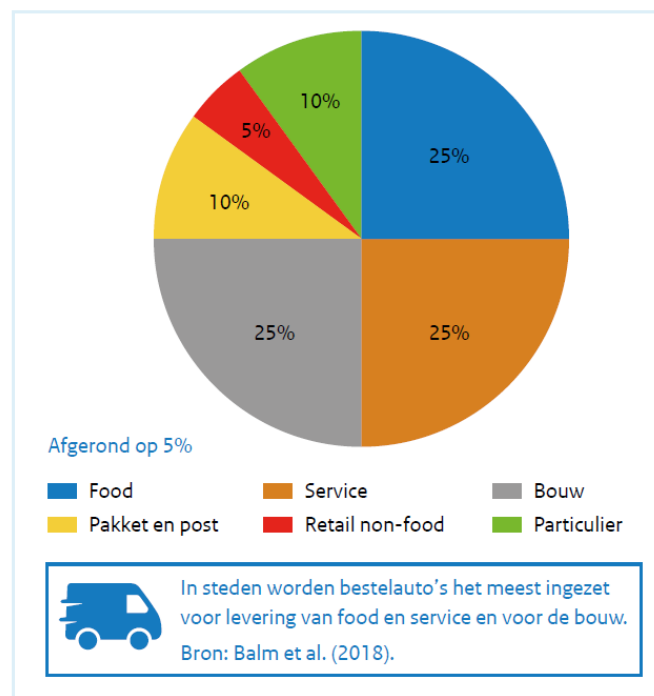
<sup>13</sup> Bestelauto's hebben een maximaal toegelaten totaalgewicht (het eigen gewicht plus het laadvermogen) van 3.500 kg.

<sup>14</sup> Onder de sector 'Handel' valt de detailhandel (bijvoorbeeld de bakker of marktkoopman), de groothandel (bijvoorbeeld leverancier van medische hulpmiddelen of auto-onderdelen) en de autohandel. Deze laatste deelsector heeft de bestelauto's voornamelijk in voorraad voor de verkoop en is daardoor minder interessant van een mobiliteitsperspectief.

dat hun bijdrage aan de verkeersprestatie van bestelauto's wat hoger uitvalt dan die 5%. Exacte aandelen in de verkeersprestatie per sector zijn niet bekend.



**Figuur 3.2** Het bezit van bestelauto's verdeeld naar sector in 2020 (Statline, 2022c)



**Figuur 3.3** Inzet van bestelauto's voor verschillende stadslogistieke stromen op basis van het aantal bestelautoritten binnen de stad (Balm et al., 2018)

De gegevens uit figuur 3.2 gaan over de bestelauto's in Nederland. In stedelijk gebied ligt de verdeling van bestelautoritten naar sector wat anders, zie figuur 3.3. Ondanks dat de benamingen anders zijn en de ene figuur (figuur 3.2) gaat over bezit en de andere (figuur 3.3) over aantal ritten, valt het wel op dat in de stad

meer bestelauto's rijden met voedingsmiddelen<sup>15</sup>, post en pakketten. Desalniettemin zijn ook in de stad post en pakketten maar goed voor circa 10% van het aantal bestelautoritten.

In Nederland rijdt het overgrote merendeel van de bestelauto's momenteel op diesel (93%) (Statline, 2022b) en ongeveer 1% op elektriciteit. Begin 2022 reden er bijna 10.000 bestelauto's op elektriciteit, wat wel een stijging is van ruim 50% t.o.v. een jaar eerder (Statline, 2022b). Dit betekent dus dat er veel meer elektrische bestelbussen rondrijden dan compacte distributiewagens.

### 3.3 Karakteristieken van LEVV's en bestelauto's

LEVV's lopen sterk uiteen in hun ontwerp en specificaties. Zelfs in het segment vrachtfiets zijn er veel verschillende types, zoals duidelijk wordt in figuur 3.4. Bovendien ontwikkelen en veranderen de ontwerpen vrij snel. Om een indicatie te geven van de specificaties met betrekking tot laadvermogen, laadvolume en actieradius, zijn daarom verschillende (vrij recente) LEVV's en verschillende types (elektrische) bestelauto's uiteengezet in tabel 3.1 en tabel 3.2. Mede doordat er veel verschillende modellen en uitvoeringen zijn, zijn er relatief grote ranges qua volumes en maximale actieradius. De kenmerken zijn dan ook geen harde grenzen, maar zijn vooral bedoeld om een beeld te geven van het laadvermogen, laadvolume en actieradius die horen bij een bepaald type voertuig.

Tabel 3.2 Specificaties van LEVV's

Vervoermiddel	Maxlaadcapaciteit [kg]	Maxlaadvolume [m <sup>3</sup> ]	Breedte [cm]	Maximale actieradius [km]	Bron
<b>LEVV's</b>					
e-bike 'messenger'	20-40	0,03-0,05	50	Tot 70 km	<a href="http://ebiketogo.nl">ebiketogo.nl</a>
e-bakfiets (rear-load)	100-125	0,1-0,7	50-90	40-70 km	Orchard et al., 2018
Cargo trike (front-load)	100 -200	0,2-0,6	80-90	50-120 km	Orchard et al., 2018
Cargo trike (rear load)	200-300	0,5-1,5	80-120	50-120 km	Orchard et al., 2018
Compact distributievoertuig (e-worker)	600-850	24 kratten	130	40-100 km	<a href="http://eco-mobiliteit.nl">eco-mobiliteit.nl</a>
Goupil – G2	600	1,25 -1,4	150 (incl spiegels)	Tot 87 km	<a href="http://eco-mobiliteit.nl">eco-mobiliteit.nl</a>
Goupil – G4	< 1200		160 (incl spiegels)	Tot 120 km	Brochure Goupil G4
Goupil – G6	1000	9	220 (incl spiegels)	Circa 150 km	Brochure Goupil G6

<sup>15</sup> Het gaat dan bijvoorbeeld om cateringservices, kleinere leveringen aan horeca, thuisbezorging van boodschappen, maaltijden of andere voedingsproducten.

Tabel 3.1 Specificaties van elektrische en diesel bestelbussen

Vervoermiddel	Maxlaadcapaciteit [kg]	Maxlaadvolume [m <sup>3</sup> ]	Breedte [cm]	Maximale actieradius [km]	Bron
<b>Diesel bestelauto's</b>					
Tweezitter (bijv. Citroen Berlingo; Peugeot Partner; VW Caddy)	~700	< 6 <sup>a</sup>	~190/ ~210 <sup>b</sup>	> 600 km en sterk afhankelijk van type bestelbus, rijstijl en tankinhoud <sup>b</sup>	de Groot et al., 2017
Middelgrote bestelauto (bijv. Citroen Jumpy; VW e-Transporter; Mercedes Vito)	~1000	6- 9 <sup>a</sup>	~190/ ~220 <sup>b</sup>		de Groot et al., 2017
Grote bestelauto (bijv. VW Crafter; Mercedes sprinter)	~1000	9 – 13 <sup>a</sup>	~200/ ~240 <sup>b</sup>		de Groot et al., 2017
Extra grote bestelauto (Renault Master; VW Crafter)	~700	<20 <sup>b</sup>	~200/ ~240 <sup>b</sup>		de Groot et al., 2017
<b>Elektrische bestelauto's</b>					
Kleine bestelauto (bijv. VW e-Caddy; Renault Kango Z.E.; Nissan E-NV200)	< 750 kg	< 6	~190/ ~210 <sup>b</sup>	100 km – 360 km (sterk afhankelijk van accu-pakket en type bestelbus) <sup>b,c</sup>	Ploos van Amstel et al., 2021
Middelgrote bestelauto (bijv. VW e-Transporter; Mercedes eVito)	750 – 1000 kg	6- 9	~190/ ~220 <sup>b</sup>		Ploos van Amstel et al., 2021
Grote bestelauto (bijv. VW e-Crafter; Mercedes e-sprinter; SAIC Maxux EV80)	> 1000 kg	9 – 13	~200/ ~240 <sup>b</sup>		Ploos van Amstel et al., 2021

- Aanname gebaseerd op vergelijkbaar laadvolume dan elektrische varianten.
- Op basis van voertuigspecificaties die genoemd zijn als voorbeeld. Bij de breedte refereert de eerste waarde naar de breedte tussen de buitenkant van de wielen en de tweede waarde naar de breedte inclusief de spiegels.
- WLTP gebaseerd.



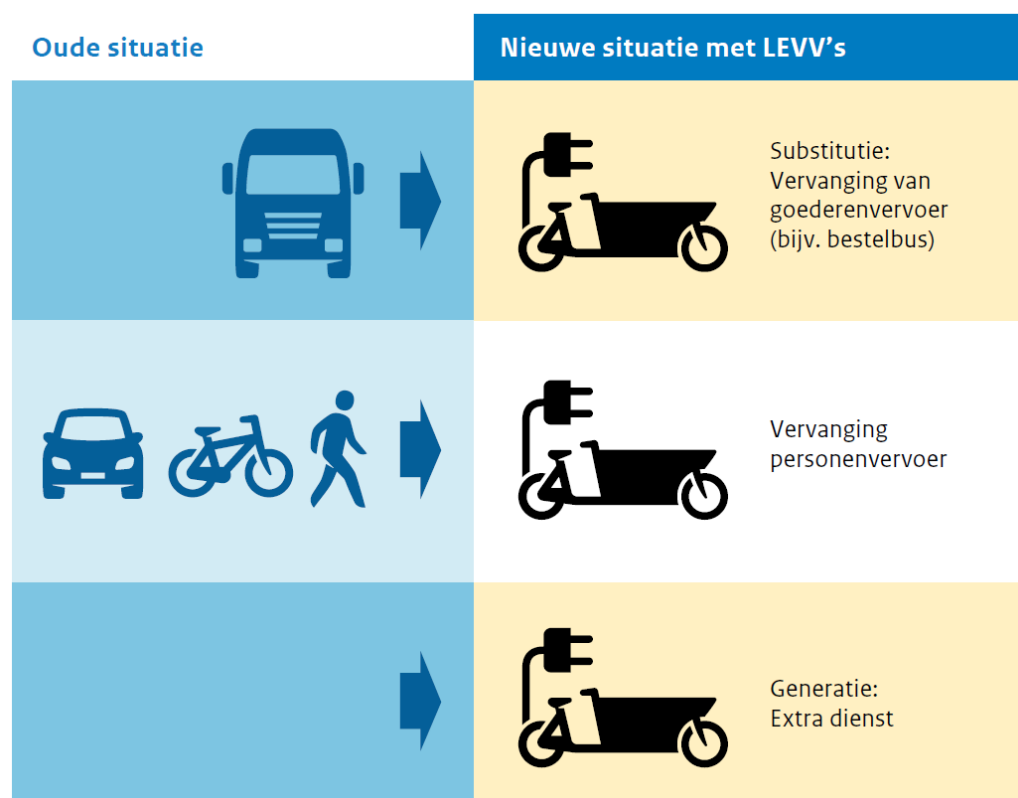
Uit figuur 3.4 blijkt dat de grootste vrachtfiets een laadvolume (max. 1,5 m<sup>3</sup>) en laadcapaciteit (max. 300 kg) heeft die ruim de helft kleiner is dan de kleinste bestelbus. Met een grotere bestelbus kan dit zelfs oplopen tot een factor 0,1. Een andere constatering is dat LEVV's nog een beperkte actieradius hebben in vergelijking met diesel bestelbussen. Ook in vergelijking met elektrische bestelbussen blijven de LEVV's licht achter qua actieradius.

	Payload	Width		Payload	Width
<b>Messenger</b> 	20–40kg 0.03–0.05m <sup>3</sup>	50cm	<b>Front-load cargo trike</b> 	100–200kg 0.2–0.6m <sup>3</sup>	80–90cm
<b>Front-load cargo bike</b> 	100–125kg 0.1–0.7m <sup>3</sup>	50–90cm	<b>Rear-load cargo trike</b> 	200–300kg 0.5–1.5m <sup>3</sup>	80–120cm
<b>Rear-load cargo bike</b> 	100kg 0.4–0.8m <sup>3</sup>	50cm	<b>Trailer</b> 	60–150kg 0.2–2.1m <sup>3</sup>	80–110cm

Figuur 3.4 Verschillende types vrachtfietsen (uit Orchard et al., 2018)

## 4 Generatie of substitutie?

Niet alle LEVV's vervangen bestelbussen, zie figuur 4.1. Een deel van de LEVV's vervangt namelijk personenvervoer, al is het onduidelijk hoe groot dit deel is. In plaats dat iemand zelf een boodschap of product ophaalt, wordt het thuisbezorgd. De verschuiving van personenvervoer naar goederenvervoer is al langer gaande, maar kan wel sterker toenemen door LEVV's. Bevoorrading van supermarkten en winkels gaat voornamelijk met vrachtauto's terwijl het thuisbezorgen van boodschappen en andere artikelen ook kan worden gedaan met kleinere voertuigen zoals compacte distributiewagens of bakfietsen.



**Figuur 4.1** LEVV's in het vervoersysteem, generatie en substitutie

Daarnaast kunnen er ook LEVV-verplaatsingen zijn die additioneel en helemaal niets vervangen. Zo gaf in enquête naar online boodschappen 9% van de respondenten aan dat ze naast de thuislevering alsnog naar de winkel gingen maar dan minder boodschappen kochten (Visser en Knoope, 2022). Daarnaast gaf nog eens 11% aan dat de thuisbezorgde boodschappen een extra aankoop betrof die ze anders niet hadden gedaan. Ondanks dat deze boodschappen niet per definitie werden thuisbezorgd met een LEVV, geeft het wel aan dat lang niet elke thuisbezorgd pakket een personenverplaatsing vervangt.

Het is ook mogelijk dat LEVV's de vorming van nieuwe diensten stimuleren die niet of minder goed mogelijk waren met bestelbussen of andere type voertuigen. Zo zijn LEVV's ideaal als er beperkte aflevertijdsloten zijn, bijvoorbeeld het pakket moet tussen 18.00 en 21.00 bezorgd worden (Tipagornwong en Figliozzi, 2014). Het

bieden van specifieke aflevertijdsloten kan een extra service zijn naar klanten toe, ook al zorgt dit wel voor een lagere bundelingsefficiëntie en daardoor indirect tot extra goederenvervoerplaatsingen.

Flitsbezorging is een dienst die veel LEVV's gebruikt en personenvervoer vervangt ofwel extra mobiliteit genereert, zie voor meer informatie over flitsbezorging Kader "Flitsbezorging, een nieuwe dienst met veel LEVV's" en bijlage C. Het is momenteel niet te zeggen welk deel van de LEVV's bestelbussen vervangen, welk deel een vervanging zijn voor personenvervoer en welk deel additioneel zijn.

#### **Kader: Flitsbezorging, een nieuwe dienst met veel LEVV's**

Nederland kent medio 2022 vier aanbieders van flitsbezorging: Getir, Gorillas, Flink en Zapp, hoewel de laatste alweer aangegeven heeft binnenkort uit Nederland te vertrekken (AT5, 2022). 13% van de Nederlanders woont in een gebied waar flitsbezorging mogelijk is en met name jongeren tussen de 18 en 34 jaar maken gebruik van flitsbezorging. De omzet van flitsbezorging wordt geschat op circa een half miljard in 2021 (NOS, 2022; Kantar, n.d.; Wiemer en van Steen, 2022).

De markt van flitsbezorging is verdubbeld in een half jaar tijd. In januari 2022 gaf 2,8% van de Nederlanders aan de laatste drie maanden gebruik te hebben gemaakt van flitsbezorgers, terwijl dit in augustus 2021 nog 1,4 % was. Volgens transactie data van ABN AMRO stagneert de groei echter de laatste tijd. Zowel het aantal bestellingen als de grootte van de bedragen zijn min of meer constant sinds april 2022 (Westerhuis en Patra, 2022).

#### *Bedrijfsvoering van flitsbezorging*

Flitsbezorgers gebruiken e-fietsen, e-bakfietsen en e-bromfietsen (45km/u). Het merendeel van de bestellingen wordt gedaan op normale e-fietsen, terwijl voor grote, zware bestellingen de e-bakfiets wordt gebruikt. Het gebruik van e-bromfietsen verschilt sterk per bedrijf. De een geïnterviewde flitsbezorgerpartij gebruikt e-bromfietsen alleen nog in een pilot, de andere partij gebruikt ze op grotere schaal.

Flitsbezorgers werken vanuit kleine vestigingen in stedelijke gebieden, die ook wel *darkstores* worden genoemd. Voor flitsbezorgers is nabijheid bij klanten de belangrijkste eis voor een locatie. Dit betekent in de praktijk dat zij zich veel in stadscentra en andere hoog stedelijke gebieden vestigen. Overlast van darkstores (zoals geluidsoverlast of geblokkeerde wegen bij laden en lossen) krijgt vanuit gemeenten en media veel aandacht. Geïnterviewde flitsbezorgers geven aan hiertegen maatregelen te treffen (met name in locatiekeuze). In gesprekken met gemeenten kwam overlast ook ter sprake, al ontbreekt concrete data en overzicht hoe groot het probleem echt is. Een van de geïnterviewde gemeenten laat (voorlopig) geen nieuwe darkstores meer toe om zo de leefbaarheid in de wijken te garanderen. Wel erkennen de gemeenten de vraag naar deze diensten en steunen ze ondernemerschap. Daarom willen ze vooral in gesprek om overlast te beperken, om eventueel later pas naar zwaardere instrumenten (zoals handhaving en repressie) uit te wijken.

**Kader: Flitsbezorging, een nieuwe dienst met veel LEVV's (vervolg)**

*Verkeersveiligheid*

Beide geïnterviewde flitsbezorgerpartijen besteden veel aandacht aan verkeersveiligheid door middel van een helmplicht, een minimumleeftijd van 18 jaar en betaling per uur (in plaats van per order, wat tot gevaarlijker verkeersgedrag kan leiden). Opvolging van de helmplicht blijkt echter een heikel punt: 40,4% van de bezorgers zegt nooit een helm te dragen, tegenover 36,9% die zegt het altijd te doen. Ook de telefoon in de telefoonhouder plaatsen is verplicht bij een van de partijen, maar het bedrijf erkent dat dit niet altijd opgevolgd wordt. Uit onderzoek van blijkt dat 26,9% van de koeriers 'altijd tot vaak' hun telefoon in hun handen heeft tijdens het bezorgen (TeamAlert, 2022). In een recent review artikel (McKinlay et al., 2022) wordt een overzicht gegeven van verkeersveiligheidsrisico's die bekend zijn voor voedselbezorgers op tweewielers. Het gaat daarbij om buitenlands onderzoek dat niet exclusief gericht is op LEVV's, maar op voedselbezorging op meerdere typen tweewielers zoals ook (brom)fietsen. De meest genoemde risicoverhogende factoren betroffen: jonge leeftijd, geringe ervaring, (ervaren) tijdsdruk en lange werktijden (onvoldoende pauze), niet dragen van een helm en het maken van verkeersovertredingen. Een aantal van deze risicofactoren, zoals jong leeftijd en onvoldoende dragen van een helm, lijkt zich ook voor te doen bij flitsbezorging in Nederland (TeamAlert, 2022). Verder onderzoek zal moeten uitwijzen in welke mate de andere genoemde risicofactoren een rol spelen bij flitsbezorgers met LEVV's in Nederland.

Opvattingen over de rol van gemeenten om flitsbezorging veiliger te maken voor zowel bezorgers als medeverkeersdeelnemers, lopen uiteen. De ene geïnterviewde partij wenst meer handhaving zodat de bezorgers kunnen werken. De andere geïnterviewde partij wil dat gemeenten overzicht houden over welke veiligheidsmaatregelen elk bedrijf treft, niet alleen flits- of maaltijdbezorgers maar alle bedrijven die LEVV's gebruiken, dus bijvoorbeeld ook post- en pakketbezorgers en monteursbedrijven.

*Duurzaamheid en bereikbaarheid*

Het effect van flitsbezorging op duurzaamheid en bereikbaarheid is lastig in te schatten omdat het sterk afhangt wat een flitsbezorginglevering vervangt. De flitsbezorgers gebruiken alleen LEVV's om de boodschappen te bezorgen, wat een relatief duurzame keuze is omdat het minder emissies veroorzaakt vergeleken met auto's of bestelbussen. Een geïnterviewde flitsbezorger meent zelfs dat zij het aantal verkeersbewegingen in een stad verminderen, niet alleen doordat zij hun bewegingen als een vervanging voor bewegingen naar supermarkten (van zowel fietsen als auto's) zien, maar ook omdat ze naar eigen zeggen door consolidatie van bestellingen. Hierover bestaan helaas geen cijfers. Het is echter ook mogelijk dat de boodschappen die nu besteld worden via flitsbezorging, bijvoorbeeld anders niet of te voet zouden worden gehaald. Dit zou betekenen dat het aantal voertuigkilometers toeneemt en hierdoor de bereikbaarheid en duurzaamheid juist vermindert.

#### 4.1 Vervangingsratio

Als een bestelbus vervangen wordt door een LEVV is het de vraag hoeveel LEVV's er nodig zijn om 1 bestelauto te vervangen. In de dienstverlenende sector zal deze ratio vaak 1 op 1 zijn, aangezien een loodgieter, schilder of monteur een bestelauto of een LEVV kan besturen. Al is het natuurlijk wel de vraag in hoeverre de dienstverlenende sector over kan en wil stappen naar een LEVV, hier komen we in hoofdstuk 5 op terug. Voor het afleveren van goederen (bij bedrijven of bij particulieren) kan een bestelauto wel vervangen worden door meerdere LEVV's. Dit betekent wel dat er meer bezorgers nodig zijn, wat ook gevolgen heeft voor de kosten (zie hoofdstuk 6).

Op basis van het laadvolume van een bestelauto en een LEVV kan een theoretische vervangingsratio bepaald worden. Als we uitgaan van een middelgrote bestelauto met een laadvermogen van 1.000 kg oftewel 6 m<sup>3</sup> en van een grote e-vrachtfiets met een laadvermogen van circa 250 kg oftewel 1,5 m<sup>3</sup> (zie Tabel 3.1 en figuur 3.4), dan zijn er vier vrachtfietsen nodig om 1 bestelauto te vervangen. Logischerwijs neemt deze vervangingsratio toe als we uitgaan van een grote of extra grote bestelauto. Deze berekening gaat ervan uit dat de bestelauto helemaal vol zit, maar dit hoeft natuurlijk niet zo te zijn. Uit Tabel 4.1 blijkt dat de gemiddelde belading van een bestelauto flink onder het gemiddelde laadvermogen ligt. Dit betekent natuurlijk niet dat het maximale laadvermogen (of volume) nooit volledig wordt benut. Het valt namelijk op dat het gemiddeld lading onder de 450 kg ligt en de gemiddelde laadcapaciteit rond de 900 kg, terwijl het kleinste type bestelauto (een tweezitter) een laadvermogen heeft van circa 700 kg. Dit betekent dat men niet de kleinst mogelijke bestelauto heeft aangeschaft.

Goederentransport binnen de sector vervoer en opslag neemt gemiddeld de meeste lading mee, namelijk 418 kg. Qua gewicht past dit in circa 2 vrachtfietsen, al is het waarschijnlijk dat volume hier een belangrijkere rol speelt dan gewicht. De overige postsector vervoert gemiddeld het laagste ladingsgewicht, namelijk 134 kg. Het betreft hier bijvoorbeeld incidentele postbezorgingen en bezorging van bijvoorbeeld apotheken. Dit volume zou waarschijnlijk ook met één of twee LEVV's vervoerd kunnen worden.

**Tabel 4.1 Gemiddelde lading en beladingsgraad naar activiteit voor bestelritten in Nederland (de Groot et al., 2017)**

Sectors	Gemiddelde lading (kg)	Gemiddeld laadcapaciteit (kg)	Aandeel materiaal <sup>c</sup>
Goederen – vervoer en opslag <sup>a</sup>	418	973	
Goederen – overige <sup>a</sup>	185	908	
Post – vervoer en opslag <sup>a</sup>	360	928	
Post – overige <sup>a</sup>	134	830	
Bouw <sup>b</sup>	398	967	34%
Service <sup>b</sup>	362	934	43%

a. Gemiddelde lading bij aanvang van de bezorgingsroute.

b. Gemiddelde lading gedurende de dag.

De rest is gereedschap.

In Tabel 4.2 staat een overzicht van de vervangingsratio's die aan worden genomen in de literatuur. Het valt op dat deze sterk variëren van een één op één vervanging tot één bestelauto die vervangen wordt door vier LEVV's. Deze laatste ratio is de enige die op de Nederlandse situatie is gebaseerd.

**Tabel 4.2 Aantal LEVV's die volgens de literatuur nodig zijn om 1 bestelauto te vervangen**

Aantal LEVV's nodig per bestelauto	Type LEVV <sup>a</sup>	Sector	Regio	Opmerkingen	Bron
1	Klein vierwielig voertuig	Logistieke sector (post- en pakketbezorging en goederen afleveren; afval ophalen)	Porto	Aanname gebaseerd op het feit dat ze opereren in een gebied met een straal van maximaal 1 km.	Melo, 2017
1,5	Vrachtfiets met een laadvermogen van 350 kg	Pakketbezorging	Seoul, Zuid-Korea	Aanname	Lee et al., 2019
2	E-fietsen met een laadvermogen van 0,07 m3	Post- en pakketbezorging	Milaan, Italië	Pilot	Nocerino et al., 2016
4	LEVV, bestaande uit zowel vrachtfietsen als compacte distributie wagens	Logistieke sector (algemeen)	Rotterdam	Ruwe schatting	Gemeente Rotterdam, 2019

a. We hebben hierbij de omschrijving overgenomen die in de bronnen staan.

## 5 Voor- en nadelen van LEVV's vanuit de gebruiker gezien

De volgende twee paragrafen gaan in op de redenen om wel, dan wel niet voor een LEVV te kiezen. De redenen zijn behalve uit de interviews, ook uit een externe databron van de gemeente Rotterdam gedestilleerd. Van de 129 Rotterdamse ondernemers, die in gesprek zijn gegaan met een logistiek makelaar over de gevolgen van een ZE-zone voor hun bedrijfsvoering, geven 14 aan al een LEVV te gebruiken. 59 anderen zien LEVV als mogelijkheid onder bepaalde voorwaarden. Op basis van deze bron mag trouwens niet met zekerheid worden geconcludeerd dat een meerderheid van de ondernemers open staat voor LEVV's: de steekproef is namelijk niet representatief.

### 5.1 Redenen om LEVV te gebruiken

**Duurzaam.** Uit de interviews blijkt dat duurzaamheid een belangrijke (en in één geval zelfs de belangrijkste) drijfveer is voor partijen die reeds vrachtfietsen gebruiken. Duurzaamheid heeft daarbij niet alleen betrekking op minder uitstoot maar ook op de stad ontzien en zo zorgen voor minder congestie een beter leefbaardere stad. Grote logistieke spelers (op het vlak van pakketdiensten) geven aan dat ze al bezig waren met verduurzaming en de ZE-zones die ingesteld worden, sluiten aan bij de reeds ingezette koers.

**Imago.** Een gerelateerd voordeel, dat meerdere keren genoemd wordt in de interviews, is dat een vrachtfiets meer positieve reacties uitlokt dan een bestelauto bij het grote publiek. Dit kan op verschillende manieren. Ten eerste is een vrachtfiets een stukje marketing, volgens een geïnterviewde partij. Zo past het goed in maatschappelijk verantwoord ondernemen. Ten tweede, zie je dat als je op een LEVV rondrijdt, het publiek heel positief reageert. Terwijl mensen regelmatig geïrriteerd reageren op een bestelauto als die staat te laden of te lossen, door bijvoorbeeld te toeteren. Een LEVV is smaller dan een bestelbus en leidt tot veel minder irritatie omdat mensen er omheen kunnen rijden.

**Snel, makkelijk en efficiënt.** Zodra de ondernemers eenmaal een vrachtfiets hebben, zien ze ook andere voordelen. Deze voordelen bestaan bijvoorbeeld uit het niet hoeven te zoeken naar een parkeerplek, minder last hebben van congestie, goede manoeuvreerbaarheid, en sneller op de bestemming zijn doordat je niet terug hoeft naar de ring maar eenrichtingsstraten kan pakken waardoor je met een vrachtfiets je sneller verplaatst door de stad dan met een bestelauto. Deze voordelen zijn belangrijk voor ondernemers om over te stappen naar een vrachtfiets of andere type LEVV. Naarmate het drukker en voller wordt in de steden, zal de efficiëntiewinst van LEVV's ten opzichte van bestelauto's groter worden. Efficiëntie (handig, snel, makkelijk) is ook de meest genoemde reden onder ondernemers die nu nog geen LEVV's hebben, maar het wel overwegen. In de Kader "Sneller met een vrachtfiets" hebben we op een rijtje gezet wat de literatuur zegt over reistijden met een vrachtfiets ten opzichte van een bestelauto.

**Gezond.** Ook gezondheid wordt genoemd als positief neveneffect van vrachtfietsen dat vooral wordt ervaren nadat men is overstapt. Zo noemt een geïnterviewde partij het voorbeeld van een werknemer die voorheen altijd met een bestelbus reed en zich fitter is gaan voelen sinds de overstap naar een vrachtfiets.

**Geen autorijbewijs nodig.** Een aantal geïnterviewde partijen noemen het een voordeel voor de werving van personeel dat een bestuurder van een vrachtfiets geen autorijbewijs nodig heeft. Dit maakt het aantal potentiële werknemers namelijk groter. Ook merkt een partij op dat bezorgers graag als (bij)baan op een vrachtfiets rijden omwille van de sportiviteit en dat geld niet de enige motivator is bij de keuze voor een (bij)baan.

**Kostenbesparing.** Uit de interviews blijkt dat kostenbesparing een van de overwegingen is om voor LEVV's te kiezen. Vooral als je veel in de binnenstad moet zijn, kan je je met een vrachtfiets sneller verplaatsen binnen de stad en deze tijdsbesparing leidt tot kostenbesparingen. Een andere partij houdt het erop dat LEVV's in ieder geval rendabel moeten zijn (en dus niet meer moeten kosten als een (elektrische) bestelbus). Deze rendabiliteit kan je bij goederenvervoer, volgens een aantal geïnterviewde partijen, alleen garanderen als je voldoende volume mee kan nemen in de vrachtfiets door niet te strenge beperkingen op te leggen aan de maximale hoogte, lengte en breedte en dat er de mogelijkheid moet zijn om een aanhangwagen mee te nemen. Als het volume van de LEVV te klein zijn, zijn de (loon)kosten per bezorging te hoog en dan ga je weer terug naar een bestelbus, volgens deze geïnterviewde partij.

**Kader: Zijn vrachtfietsen sneller dan bestelbussen?**

LEVV's kunnen gebruiken maken van fietspaden en worden hierdoor niet beperkt door parkeerregels en congestie zoals bij bestelbussen (Sheth et al., 2019). Vandaar dat vrachtfietsen kunnen leiden tot kortere vervoerstijden dan bestelauto's (Conway et al., 2012; McLeod, 2020). Op basis van vijf verschillende fietsbezorgdiensten in Nederland kan worden afgeleid dat men gemiddeld 15-20 km/uur rijdt op een elektrische vrachtfiets (PRO-E-BIKE, 2015). Dit is sneller dan bijvoorbeeld de gemiddelde bestelauto in het hart van Londen, waar de gemiddelde verkeerssnelheid circa 10 km per uur was in 2018 (McLeod, 2020).

In de meeste gevallen stijgt de reistijd echter als bestelauto's vervangen worden door vrachtfietsen. In circa de helft van de gevallen leidt de overstap naar een vrachtfiets in Duitsland tot 2 tot 10 minuten vertraging per trip en in 90% van de gevallen is de vertraging minder dan 20 minuten per trip (Gruber en Narayanan, 2019). Deze tijden zijn echter exclusief zoektijd naar een parkeerplek, wat het tijdsverschil tussen vrachtfiets en bestelbus verder vermindert. In sommige gevallen kunnen vrachtfietsen tijdswinst realiseren vooral als de fietsafstand korter is dan de autoafstand, de trip plaats vindt tijdens de ochtendspits (tussen 6.00 en 10.00) en in een gebied waar het autobezit hoog is wat leidt tot extra drukte op de weg (Gruber en Narayanan, 2019). Dit spreekt de resultaten van Londen van McLeod (2020) niet tegen, maar geeft wel aan dat de mate waarin reistijdswinst geboekt wordt sterkt afhangt van de lokale omstandigheden.

In België neemt de rijtijd naar schatting met ongeveer 130% toe als bestelauto's voor pakketbezorging vervangen worden door vrachtfietsen (Arnold et al., 2018). Deze stijging komt door de lagere capaciteit en lagere snelheid van een vrachtfiets ten opzichte van een bestelauto. Ook Melo et al., (2014) schat in dat de totale vervoerstijd voor stadsdistributie toeneemt met 8% in Porto als 10% van de bestelauto's vervangen worden door vrachtfietsen. Met hogere vervangingsaandelen neemt de reistijd verder toe tot een stijging van maximaal 19% bij een vervangingsaandeel van 100% (Melo et al., 2014).



## 5.2 Redenen om niet over te stappen

**Te beperkt in volume of massa.** De meest genoemde reden onder ondernemers om niet over te stappen heeft te maken met de beperkte volume en massa die kan worden meegenomen in een LEVV ten opzichte van een bestelauto (zie paragraaf 3.3 voor de kenmerken van LEVV's en bestelbussen). Zo vragen ze zich af of grotere stukken gereedschappen, zoals ladders, wel in LEVV passen. Meerdere partijen wijzen erop dat veel bedrijven niet één-op-één over kunnen stappen op een LEVV omdat ze te grote volumes of massa's vervoeren voor een LEVV. Als z'n bedrijf wil overstappen naar LEVV's moet het downscalen naar kleinere volumes en massa's. Uit een interview komt naar voren dat downscaling over het algemeen veel moeilijker is dan upscaling omdat de bedrijfsvoering of het logistieke concept veranderd. Bij andere logistiek concepten en bedrijfsvoering kan je bijvoorbeeld denken aan:

- Het personeel kan zich met een LEVV verplaatsen in de binnenstad, maar de materialen worden op een andere manier rechtstreeks bij de klant geleverd.
- Een monteur heeft vaak veel gereedschap en voorraad bij zich, terwijl lang niet alles nodig is voor de klus. Bij een overstap naar LEVV's moet men kritischer zijn op wat de monteur nodig heeft voor die specifieke klus.
- In plaats dat alle klussen door alle teams kunnen worden gedaan, kan er een binnenstedelijk team op LEVV's en een buitenstedelijk team met (elektrische) bestelbussen worden opgericht.

**Beperkte actieradius.** Uit de literatuur en de interviews blijkt de actieradius voor veel verschillende ondernemers en bedrijven (in combinatie met een lange oplaadtijd) een barrière te zijn, waardoor ze niet overschakelen op een LEVV (Altenburg et al., 2017). Een vereiste om over te stappen naar een LEVV is dat je voornamelijk lokaal werkt volgens meerdere geïnterviewde partijen. Met een LEVV kan je immers niet de snelweg op. Je kan best een keer een bestelbus huren als aanvulling op je LEVV(s), maar als je dat te vaak doet wordt het aantrekkelijker om de bestelbus zelf te bezitten.

**Flexibiliteit is belangrijk.** Een andere belangrijke reden is dat ondernemers geen flexibiliteit willen inleveren. Ook al heeft een bedrijf maar sporadisch echt het gehele volume of de totale actieradius van de (bestel)bus nodig, ze willen de flexibiliteit hebben om toch veel spullen mee te nemen of naar die verre klant te gaan (via de snelweg). Natuurlijk kan je je bedrijf anders inrichten met bijvoorbeeld een ploeg die in de stad werkt met vrachtfietsen en een ploeg die buiten de stad werkt met bestelbussen of door spullen bij de klant te laten leveren (in plaats van het zelf allemaal mee te nemen). Maar veel werkgevers staan echter niet echt open voor z'n soort experimenten vanwege tijdsgebrek en personeelstekort.

**Complexere bedrijfsvoering.** Bedrijven geven aan dat door het beperkte laadvermogen van LEVV's er hubs nodig zijn, waar men kan herladen. Dit heeft gevolgen voor de gehele logistiek van een operator. Daarnaast is het voor veel bedrijven niet mogelijk om heel hun bedrijfsvoering met LEVV's te doen door bijvoorbeeld grotere afstanden of grote volumes, waardoor zowel LEVV's als bestelbussen nodig zijn. Deze combinatie maakt het systeem (nog) complexer (McLeod, 2020).

**Bus als arbeidsvoorwaarde.** Het behouden van personeel wordt als belangrijke reden genoemd om niet over te stappen naar een LEVV, met name voor de servicesector. Een aantal geïnterviewde partijen merken op dat een bestelbus voor sommigen (met name monteurs) onderdeel is van de arbeidsvoorwaarden. De bestelauto wordt echt gezien als de huiskamer en werkplaats van de ondernemer en is daardoor erg belangrijk. Ook speelt imago hier een rol; de vrachtfiets en andere

type LEVV's worden niet als stoer ervaren. Kortom, veel werknemers willen de bestelbus niet zomaar afstaan en de werkgever wil dit ook niet verplichten omdat hij bang is dat de werknemer wegloopt naar de concurrent. Het is overigens niet onoverkomelijk. Bij een bedrijf dat wel gedeeltelijk is overgestapt op LEVV's was er eerst een omslag nodig bij de werknemers, want de (bestel)auto is bekend en makkelijker dan een LEVV. Verandering is nu eenmaal lastig en iedereen moest eraan wennen maar nu overheerst de acceptatie en zien werknemers ook voordelen (zoals ook in paragraaf 5.1 benoemd).

**Weersomstandigheden.** Een ander nadeel dat in zowel in de literatuur als in de interviews genoemd wordt is, zijn de weersomstandigheden (Melo, 2017). In een bestelbus zitten zowel de bestuurder als de vracht beschermd tegen regen en wind, terwijl dit met een aantal typen LEVV's niet of minder het geval is. Een mogelijke oplossing die een van de geïnterviewde hiervoor aandraagt is het creëren van plekken waar de LEVV-bestuurder kan schuilen voor slecht weer en een (betaalbaar) bakje koffie kan drinken in zijn pauze. Het is daarbij van belang dat de schuilplekken laagdrempelig zijn en dat ook mensen met werkkleding kunnen gaan zitten.

**Het is een grote stap.** Voor kleine bedrijven die bijvoorbeeld maar 1 of enkele bestelbussen hebben, is het vervangen van een bestelbus voor 1 of meerdere LEVV's een grote verandering. Dergelijke bedrijven hebben niet de tijd om uitgebreid LEVV's te gaan testen. Enkele bedrijven geven bijvoorbeeld aan wel open te staan voor LEVV's, maar dat maar een klein deel van hun klussen lokaal is en daardoor geschikt. Echt een LEVV aanschaffen lijkt een brug te ver, maar ze staan positief tegenover het idee om een keer een LEVV te huren en het op die manier uit te testen. Sowieso zijn veel (kleine en middelgrote) bedrijven nog erg zoekende hoe ze om moeten gaan met de ZE-zones en of ze moeten overstappen op een e-bestelbus of een LEVV.

**Kostenbesparing valt tegen door onderhoudskosten en afschrijving:** Een geïnterviewde partij geeft aan dat kostenbesparing niet de focus moet zijn om over te stappen op een LEVV, omdat de kostenbesparing tegenvalt. Dit heeft twee redenen:

- Ten eerste schrijf je vrachtfiets (met een aanschafprijs van ongeveer 6.000 euro) helemaal af in 3-5 jaar, terwijl je voor een bestelauto nog wat krijgt (circa 50% van de aanschafprijs na 5-6 jaar) op de tweedehandsmarkt (in Nederland of anders in het buitenland). Dat gaat waarschijnlijk wel veranderen als er meer vrachtfiets komen en er een tweedehandsmarkt voor bakfiets komt (naar schatting over circa 10 jaar).
- Ten tweede heeft een vrachtfiets momenteel nog veel onderhoud nodig. Een bakfiets heeft nu circa elke 1.000 km geplande onderhoud nodig en daarbovenop komt nog het ongeplande onderhoud. Aangezien een zakelijke bakfiets erg intensief gebruikt wordt met een afstand van 500-600 km per week, betekent dat elke twee weken onderhoud. De nieuwe generatie vrachtfiets is waarschijnlijk een stuk robuuster (bredere wielen, sterker frame), waardoor zowel het ongeplande als het geplande onderhoud omlaaggaat. Het streven is om het geplande onderhoud maar eens in de 15.000 km te laten plaatsvinden (dus twee keer per jaar) waardoor de total costs of ownership (TCO), volgens een geïnterviewde partij, halveert.

**E-bus interessanter alternatief.** De ontwikkeling van elektrische bestelbussen (met name in het kleine lichte segment) gaat snel; er komen meer types op de markt en ze worden steeds betaalbaarder. Ook worden deze gesubsidieerd in tegenstelling tot LEVV's. Bij het overstappen van dieselbus naar elektrische bus

hoeft de bedrijfsvoering niet of nauwelijks te worden aangepast aangezien de maatvoering (massa, volume) hetzelfde blijft (al loopt de actieradius wel terug). Dit alles maakt een elektrische bestelbus een interessant alternatief voor een LEVV.

**Niet de financiële middelen.** In de interviews wordt verscheidene keren genoemd dat een deel van de ondernemers überhaupt niet kan overstappen naar elektrisch vervoer vanwege de beperkte financiële middelen om een nieuw voertuig aan te schaffen of dit nu een bestelauto of LEVV betreft.

## 6 Kosten LEVV's ten opzichte van bestelauto's

In dit hoofdstuk kijken we naar de kosten van LEVV's ten opzichte van een bestelauto. Het blijkt dat veel ondernemers namelijk een gebrek hebben aan inzicht in de total cost of ownership van LEVV's (Altenburg, 2007). Dit beeld werd ook geschetst in de interviews.

In dit hoofdstuk geven we eerst een overzicht van de literatuur, die vooral gaat over vrachtfietsen ten opzichte van een diesel of benzine bestelbus. Daarna berekenen we zelf een total cost of ownership (TCO) voor een elektrische vrachtfiets, een elektrische bestelauto, een diesel bestelauto en een compacte distributiewagen.

### 6.1 Literatuuroverzicht

De winstgevendheid van pakketbezorging met (elektrische) vrachtfietsen ten opzichte van bezorging door bestelauto's wordt positief beïnvloed door de volgende factoren (Tipagornwong en Figliozzi, 2014):

- Een korte afstand tussen de bestemmingen en het depot of (micro)hub, zodat men weinig tijd kwijt is om nieuwe lading op te halen;
- De drukte op de weg (en dus een lage gemiddelde snelheid van een bestelbus);
- Een kortere aflevertijd van een pakket als die bezorgd wordt met een vrachtfiets dan met een bestelauto. De aflevertijd wordt beïnvloed door de zoektijd voor een parkeerplaats en looptijd van het geparkeerde voertuig naar de bestemming.
- Klein servicegebied zodat er veel stops in een gebied zijn en de bestelauto relatief veel tijd kwijt is aan parkeren en de pakketten afgeven;
- Kleine pakketgroottes per stop, zodat er veel stops gedaan kunnen worden voordat de vrachtfiets terug moet naar het depot om opnieuw pakketten in te laden.
- Het hebben van beperkte aflevertijdsloten, bijvoorbeeld het pakket moet tussen 11.00 en 13.00 bezorgd worden;
- Een lager loon voor een vrachtfietsbestuurder dan voor een bestelautobestuurder;
- Een groot verschil in de aanschafprijs van een (duurdere) bestelauto en (goedkopere) vrachtfiets.

De energiekosten hebben maar een zeer beperkte invloed op de totale kosten van pakketbezorging en beïnvloeden daardoor de kostenvoordelen van een vrachtfiets ten opzichte van een bestelauto nauwelijks. Dit komt door de hoge loonkosten. Tipagornwong en Figliozzi (2014) hebben het niet over onderhoudskosten. Uit de interviews blijkt echter dat de onderhoudskosten van de huidige generatie elektrische vrachtfietsen zeker niet verwaarloosbaar zijn; we komen hier in paragraaf 6.2 op terug.

Voor pakketbezorging tonen verschillende bronnen aan dat pakketten bezorgen met een vrachtfiets kostenefficiënter is dan met een bestelauto in stedelijk gebied (Wrighton en Reiter, 2016; Nascimento et al., 2020; Zhang et al., 2018; Giglio et al., 2021). De mate waarin kostenbesparingen worden gerealiseerd varieert. Zo spreekt Nascimento et al., (2020) over een terugverdientijd van 15 maanden in Brazilië, Zhang et al., (2018) over een kostenbesparing van 28% in Berlijn en Gevaers et al., (2014) over een kostenreductie van 45% in stedelijk gebied in België.

Een vrachtfiets is echter niet altijd kostenefficiënter dan een (diesel) bestelauto voor pakketbezorging, volgens Seth (2019); Arnold et al., (2018) en Lee et al., (2019). Lee et al., stelt dat een situatie met een paar vrachtfietsen en meerdere bestelauto's kosteneffectiever is voor pakketbezorging dan een situatie met alleen vrachtfietsen of alleen bestelauto's in Seoul. De vrachtfietsen worden dan voornamelijk ingezet in gebieden die niet toegankelijk zijn voor (bestel)auto's. Alles vervangen door vrachtfietsen leidt tot hogere loonkosten, aangezien 1,5 vrachtfiets nodig is om 1 bestelauto te vervangen, volgens Lee et al. (2019). Ook als er veel pakketten (>40) in een keer moeten worden afgegeven bij grote kantoorstorens dan leidt een vrachtfiets tot hogere afleverkosten dan een bestelauto (Sheth, 2019). Er zijn immers meerdere vrachtfietsen nodig als er veel pakketten moeten worden afgeleverd, terwijl dit wel in een bestelauto past. Arnold et al., (2018) stelt dat de kosten met 9% stijgen als het pakket wordt bezorgd met een vrachtfiets in plaats van met een bestelauto in Antwerpen. Dit komt ten eerste door de aanname dat het langer duurt om met een vrachtfiets naar de volgende klant te reizen dan met een bestelauto. In hoeverre dit daadwerkelijk het geval is hangt af van het parkeerbeleid nabij het afleveradres en de gemiddelde snelheid die men op de weg rijdt met de bestelauto en met de vrachtfiets, die weer afhangt van onder andere de drukte op de weg en de hoeveelheid verkeerslichten. Ten tweede heeft de vrachtfiets maar een beperkte capaciteit en daardoor moet die vaak terug naar de distributie hub. Als de capaciteit van de vrachtfiets verhoogd wordt van 10 naar 20 pakketten dan was er wel een kostenvoordeel (Arnold et al., 2018).<sup>16</sup>

Het bovenstaande gaat alleen over pakketbezorging, dat maar verantwoordelijk is voor een relatief klein deel van de afstand die met bestelauto's wordt afgelegd. LEVV's kunnen ook voor andere doeleinden worden ingezet, zoals voor de servicelogistiek. Over de winstgevendheid van LEVV's in de servicelogistiek is in de literatuur vrijwel geen informatie beschikbaar. Op basis van een aantal casestudies in de servicesector is duidelijk dat de overstap naar LEVV's niet altijd leidt tot een positieve business case (Ploos van Amstel et al., 2021). In het ene geval leidt een LEVV tot een kostenbesparing omdat er veel parkeerkosten worden uitgespaard. In het andere geval was de LEVV niet kostendekkend. Dit kwam omdat de vrachtfiets parallel naast de bestelauto werd aangehouden en de uitgespaarde parkeerkosten niet op woog tegen de aanschaf- en onderhoudskosten van de vrachtfiets. Daarnaast werd de reistijdwinst door kortere fietsroutes tenietgedaan door de tijd die nodig is om op de hub te wisselen van transportmiddel (Ploos van Amstel et al., 2021).

Kortom, uit de literatuur blijkt dat een (elektrische) vrachtfiets ten opzichte van een bestelauto soms wel en soms niet winstgevend is voor pakketbezorging. Dit lijkt ook te gelden voor de servicelogistiek al is deze conclusie maar gebaseerd op een beperkt aantal casestudies.

## 6.2 Kostenvergelijking

In de literatuur worden vrachtfietsen voornamelijk met diesel of benzine bestelauto's vergeleken. Als er zero-emissiezones worden ingesteld, dan vallen deze twee opties af. De vraag is dan of het kostenefficiënter is om te investeren in een elektrische vrachtfiets, een elektrische bestelbus of een compacte elektrische distributiewagen. Om dit te beantwoorden, berekenen we in deze studie de TCO van een nieuwe elektrische vrachtfiets, een nieuwe diesel en elektrische bestelbus en een nieuwe elektrische compacte distributiewagen. Voor met name dit laatste voertuig zijn de kosten vrij onzeker, omdat er weinig openbare kostendata voor dit

---

<sup>16</sup> Arnold et al., (2018) specificeert niet hoe groot een pakket is. Wel dat in een bestelauto maximaal 300 pakketten gaan en in een driewielige bakfiets (tricycle) 30 pakketten.

type voertuigen beschikbaar is. We kijken in deze studie niet naar de aanschaf van tweedehands voertuigen, mede omdat de tweedehandsmarkt voor LEVV's nog niet ontwikkeld is. De aannames voor deze TCO-berekening staan in Tabel 6.1 en de resultaten staan in figuur 6.1. We gaan er bij deze vergelijking vanuit dat een LEVV en bestelbus evenveel kilometers per jaar rijden. De specifieke voordelen van bestelauto's (dat ze op de snelweg mogen en meer voorraad mee kunnen nemen) en van LEVV's (eventueel sneller en betrouwbaarder pakketten afleveren in de stad) vallen buiten deze vergelijking.

**Tabel 6.1** Kostenaannames bestelauto's versus vrachtfietsen waarbij ervan uitgegaan wordt dat ze dezelfde vervoersprestatie realiseren

		Elektrische vrachtfiets	Compacte diesel bestelauto	Compacte elektrische bestelauto	Compact distributiewagen
Aantal voertuigen – scenario a	# voertuigen	1	1	1	1
Aantal voertuigen – scenario b	# voertuigen	1,5	1	1	1,5
Aanschafprijs	Euro/voertuig	5.600 <sup>a,b</sup>	40.000 <sup>b,c</sup>	44.000 <sup>b,c</sup>	32.000 <sup>b,d</sup>
Subsidie	Euro/voertuig	0	0	4.400 <sup>n</sup>	0
Economische levensduur	Jaar	5 <sup>a</sup>	7 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>
Restwaarde na economische levensduur <sup>a</sup>	% van aanschafprijs	0% <sup>a</sup>	25% <sup>e</sup>	25% <sup>e</sup>	25% <sup>f</sup>
Motorrijtuigenbelasting	Euro/jaar/voertuig	0	1.650 <sup>c</sup>	350 <sup>c,g</sup>	0
Onderhoudskosten	Euro/jaar/voertuig	1.300 <sup>h</sup>	450 <sup>c,i</sup>	400 <sup>c,i</sup>	400 <sup>f</sup>
Verzekering	Euro/jaar/voertuig	300 <sup>j</sup>	1.850 <sup>j</sup>	2.100 <sup>j</sup>	2.100 <sup>f</sup>
Verbruik	kWh/100 km	1,8 <sup>a</sup>		6,5 <sup>c</sup>	12 <sup>k</sup>
	liter/ 100 km		22,3 <sup>c</sup>		
Loon – scenario 1	€/jaar/bestuurder	46.000 <sup>l</sup>	46.000 <sup>l</sup>	46.000 <sup>l</sup>	46.000 <sup>l</sup>
Loon – scenario 2	€/jaar/bestuurder	41.400	46.000 <sup>l</sup>	46.000 <sup>l</sup>	46.000 <sup>l</sup>
Kilometrage	km/jaar per voertuig	15.000	15.000	15.000	15.000
Elektriciteitskosten	€/kWh	0,29 <sup>m</sup>			
Dieselprijs	€/liter	1,24 <sup>m</sup>			
Discontovoet	%	4%			

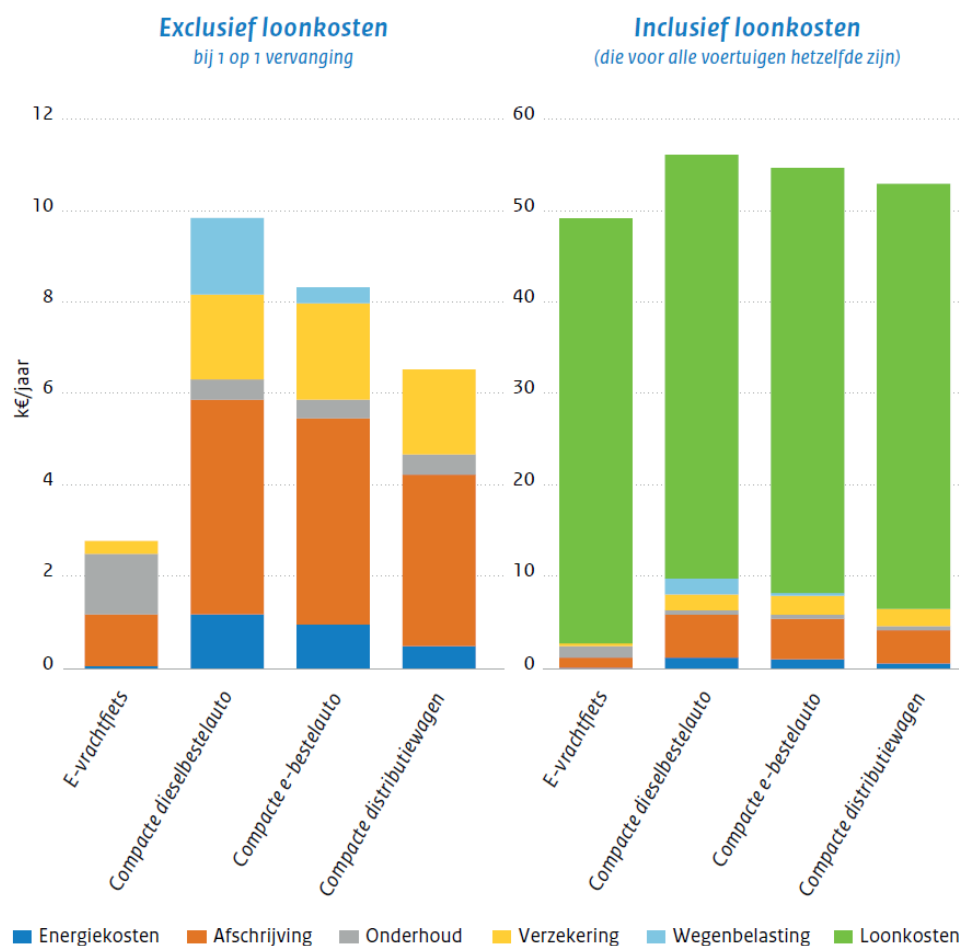
**Tabel 6.1 Kostenaannames bestelauto's versus vrachtfietsen waarbij ervan uitgegaan wordt dat ze dezelfde vervoersprestatie realiseren (vervolg)**

<p>a. Aannee gebaseerd op Tipagornwong en Figliozzi (2014).</p> <p>b. Aanschafprijzen zijn afgerond op honderdtallen voor de elektrische vrachtfiets en op duizendtallen voor de andere voertuigen.</p> <p>c. Gebaseerd op ANWB-autokostentool voor respectievelijk de Citroen Berlingo als compacte diesel bestelauto en Citroen e-Berlingo als elektrische compacte bestelauto. De motorrijtuigenbelasting (voor Zuid-Holland) en onderhoudskosten zijn afgerond naar boven op veelvoud van 50 €.</p> <p>d. Volgens Autoweek (2021) zijn er Goupil's verkrijgbaar vanaf 20 k€ (exclusief BTW), maar lopen de prijzen op tot 40 k€. We gebruiken het gemiddelde van deze twee, en verhogen het met 21% inflatie, als eerste indicatie van de aanschafprijs.</p> <p>e. Aannee gebaseerd op Noll et al., (2022).</p> <p>f. Aangenomen dat dit vergelijkbaar is met de een elektrische bestelauto. Voor de maandelijkse kosten is deze aanname gebaseerd op Ploos van Amstel et al., (2018) die zegt dat de maandelijkse kosten (zoals verzekeringen) van een grotere Goupil zijn vergelijkbaar met een kleine bestelauto.</p> <p>g. Elektrische bestelauto's zijn nog tot vrijgesteld van motorrijtuigenbelasting. Deze vrijstelling geldt tot en met 2024. In 2025, wordt een korting toegepast van 75% en in 2026 geldt het volledige tarief van een (benzine) bestelauto van 116 euro per drie maanden. Afgerond op vijftigtallen komt dit gemiddeld uit op 250 €/jaar.</p> <p>h. Giglio et al., (2021) schat de onderhoudskosten voor een elektrische bakfiets op 250 euro/jaar. Tipagornwong en Figliozzi (2014) ramen de onderhoudskosten op 0,02 dollar/mile, oftewel 170 € per jaar bij 15.000 km en een wisselkoers van 1,10 \$/€. Op basis van de interviews lijken beide bronnen de kosten voor onderhoud te onderschatten aangezien de elektrische bakfiets om de week onderhoud nodig heeft. Als we uitgaan van circa 50 euro per keer, dan is dit equivalent aan 1.300 euro per jaar.</p> <p>i. De onderhoudskosten zijn inclusief de bandenkosten die bij een elektrisch voertuig sneller slijten. We nemen aan dat de banden bij een elektrische bestelauto om het jaar vervangen moeten worden terwijl dit om de drie jaar is bij dieselbestelauto. De andere onderhoudskosten zijn voor een elektrisch voertuig lager dan bij een soortgelijk voertuig met een brandstofmotor.</p> <p>j. De zakelijke bestelautoverzekering zijn gebaseerd op een Citroen Berlingo die allrisk verzekerd is (Centraal Beheer, 2022). De zakelijke fietsverzekering voor schade en diefstal is gebaseerd op een bakfiets die door meerdere medewerkers wordt gebruikt en niet gebruikt wordt voor maaltijden; post- of pakketbezorging (Alliance, 2022). Deze doeleinden worden namelijk nadrukkelijk uitgezonderd van de verzekering. De verzekeringskosten zijn afgerond naar boven op veelvoud van 50 €.</p> <p>k. Goupil Brochure</p> <p>l. Gemiddelde loonkosten in 2020 in de sector post en koerier (CBS, 2022).</p> <p>m. Prijzen van CBS; gemiddelde van 2020 (CBS, 2021).</p> <p>n. Tot eind 2025 geldt er een subsidie voor de aanschaf (of het leasen) van elektrische bestelbussen (SEBA). De subsidie is 10% van de netto catalogusprijs met een maximum van 5.000 euro per bedrijfsauto (RVO, 2022). Met deze subsidie is rekening gehouden in de kostenvergelijking.</p>
--

Op de linkerhelft van Figuur 6.1 staan de jaarlijkse kosten (exclusief loonkosten) van een elektrische vrachtfiets, elektrische bestelauto, dieselbestelauto en compacte distributiewagen op basis van de aannames in Tabel 6.1 (van scenario a). Hierbij gaan we ervanuit dat 1 elektrische fiets of compacte distributiewagen dezelfde dienst (of vervoersprestatie) realiseert als een bestelbus. Bij een jaarkilometrage van 15.000 km zijn de kosten van een diesel bestelauto het hoogst. Een elektrische bestelauto is circa 15% goedkoper dan een dieselbestelauto vooral dankzij lagere brandstofkosten en wegenbelasting.<sup>17</sup> De compacte distributiewagen is ongeveer 30% goedkoper dan een elektrische bestelauto vooral door lagere brandstofkosten

<sup>17</sup> Een soortgelijk besparingspercentage wordt gevonden voor een kleine bestelbus via de online tool welkebestelbus.nl van Panteia (2022), als we daar soortgelijke aannames invullen omtrent de afschrijvingsperiode (7 jaar), jaarkilometrage (15.000 km/jaar) en energieprijzen.

en lagere afschrijvingskosten. De kosten van een vrachtfiets (met hetzelfde jaarkilometrage) zijn een factor drie lager dan van een bestelauto. De besparing zit hem in vrijwel alle componenten met uitzondering van de onderhoudskosten, die vrij onzeker zijn voor de e-vrachtfiets. De besparing komt met name door minder afschrijving, lagere verzekeringskosten, geen wegenbelasting en lagere energiekosten.



**Figuur 6.1** Kosten van een e-vrachtfiets, compacte dieselbestelauto, compacte e-bestelauto en compacte distributie wagen (links) exclusief en (rechts) inclusief loonkosten (die niet verschillen per voertuigtype) bij 1 op 1 vervanging (scenario 1a)

Deze kosten zijn echter exclusief de loonkosten, die de grootste kostencomponent zijn van vervoer. In figuur 6.1 staan ook de kosten inclusief de loonkosten (voor scenario 1a). Het voordeel van een e-vrachtfiets is nu 5-7 k€/jaar ten opzichte van een bestelauto oftewel een kostenbesparing van 10%-15%, als we ervan uitgaan dat 1 vrachtfiets 1 bestelauto vervangt. Dit loopt op tot 10-12 k€/jaar oftewel circa 25% als de loonkosten van een LEVV-bestuurder 10% lager zijn dan van een bestelautobestuurder (dus niet 46.000 €/jaar, maar 41.400 €/jaar) (scenario 2a). Dit lager loon is denkbaar aangezien een vrachtfiets-bestuurder geen rijbewijs B nodig heeft in tegenstelling tot een bestelauto-chauffeur. Echter als de vervangingsratio 1,5 is (zoals Lee et al., aanneemt zie Tabel 4.2) zoals in scenario b dan is de vrachtfiets optie 17-19 k€ oftewel 25% duurder dan de bestelauto optie bij vergelijkbare loonkosten of ruim 10-12 k€/jaar duurder bij 10% lagere loonkosten.



Een vergelijkbare patroon zien we bij de compacte distributiewagen. De compacte distributiewagen is ongeveer 5% goedkoper dan een bestelauto bij een één op één vervanging. Echter als er 3 distributiewagen nodig zijn om 2 bestelauto's te vervangen, dan verdwijnt het kostenvoordeel.

In de bovenstaande berekening houden we geen rekening met de kosten voor een hub die waarschijnlijk nodig is met LEVV's. De kosten hiervan worden op 150-250 k€/jaar geschat (Ploos van Amstel et al., 2008). Deze kosten worden waarschijnlijk door meerdere ondernemers gedeeld; al is het onduidelijk hoeveel LEVV's gebruik kunnen en willen maken van 1 hub.

De bovenstaande kostenvergelijking gaat uit van het kopen van een LEVV of bestelbus. Echter steeds meer bestelbussen en LEVV's worden niet gekocht maar geleased door zakelijke klanten, zie ook de Kader "Leasen of kopen van een LEVV?". Het is niet de verwachting dat de conclusie van bovengeschetste TCO-berekeningen erg zal veranderen als beide voertuigen geleased (in plaats van gekocht worden) omdat loonkosten het leeuwendeel van de kosten zijn.

**Kader: Leasen of kopen van een LEVV?**

Uit de interviews komt naar voren dat het merendeel (60-65%) van de zakelijke LEVV's die rondrijden in Nederland niet in eigen bezit zijn, maar worden geleased. Een groot voordeel van leasen is dat je snel kan opzeggen wat handig is omdat de stad snel verandert en je snel mee kan bewegen met de veranderende vraag. Leasen doe je trouwens niet omdat het goedkoop is. Een cargobike leasen kost circa 200-300 euro per maand wat vrijwel vergelijkbaar is met de lease van een compacte (diesel) bestelauto zoals de Volkswagen Caddy (activlease, 2022).

## 7 Effecten op verkeersprestatie en congestie

Bereikbaarheid is een breed begrip waarvan verkeersprestatie oftewel afgelegde afstand en congestie oftewel reistijdverlies belangrijke parameters zijn voor het maatschappelijk belang. Vandaar dat we op de gevolgen van LEVV's voor deze twee parameters focussen.

### 7.1 Afgelegde afstand

De consequenties voor de afgelegde afstand variëren sterk in de literatuur van -20% tot +40%. Uit een simulatiestudie in België blijkt de totaal afgelegde afstand met bijna 40% toe te nemen als vrachtfietsen worden ingezet in plaats van bestelauto's voor pakketbezorging (Arnold et al., 2018). Dit komt omdat de vrachtfiets maar een beperkte capaciteit heeft en daardoor regelmatig terug moet keren naar de micro-hub. Uit een pilot in Londen bleek dat de afgelegde afstand per bezorgd pakketje met 20% daalde toen diesel bestelauto's vervangen werden door zes vrachtfietsen en drie elektrische bestelbussen die vanuit een micro-hub opereren, zie figuur 7.1 (Browne et al., 2011). Hierbij moet opgemerkt worden dat de afgelegde afstand in het stadscentrum steeg met bijna 350% maar dit werd gecompenseerd door veel minder gereden kilometers buiten het stadscentrum. De 20% afstandsreductie komt ook terug in een Nederlandse studie die routes van een servicemonteur op een vrachtfiets in de stad vergelijkt met de autoroute (Ploos van Amstel et al., 2021). Deze reductie komt omdat een vrachtfiets minder last heeft van eenrichtingswegen en parken.

Ook in de simulatiestudie naar goederenvervoer van de provincie Zuid-Holland neemt de afgelegde afstand toe, maar hier is de stijging beperkt met een toename van 1,5% (Thoen en Bok, 2022). Deze studie kijkt in tegenstelling tot de vorige studies naar het gehele goederenvervoer en niet naar een deel-segment zoals post- en pakketbezorging of servicelogistiek. De reden voor de toename van de afgelegde afstand in de provincie is dat vrachtwagens verder moeten rijden om de micro-hubs te bevoorraden en dat doorgaand verkeer om de ZE-zone heenrijden. Binnen de zero-emissie zone neemt de totale afgelegde afstand echter flink af (-25%). In de ZE-zone worden wel meer ritten gemaakt met LEVV's<sup>18</sup> gemaakt; deze nemen ongeveer 14% van de kilometers binnen de ZE-zone voor hun rekening (Thoen en Bok, 2022).

Kortom, de gevolgen voor de afgelegde afstand hangt af naar welke schaal je kijkt (alleen binnen het stadscentrum of zowel naar binnen als buiten het stadscentrum), de afstand tussen de stad en het hoofddistributiecentrum, de plaatsing van de micro-hubs, de capaciteit van de vrachtfietsen en de mate waarin vrachtfietsen kortere routes kunnen nemen dan bestelauto's. Daarnaast kunnen de gevolgen voor de afgelegde afstand ook afhangen van het doel waarvoor de LEVV wordt gebruikt, zoals voor pakketbezorging of voor dienstverlening.

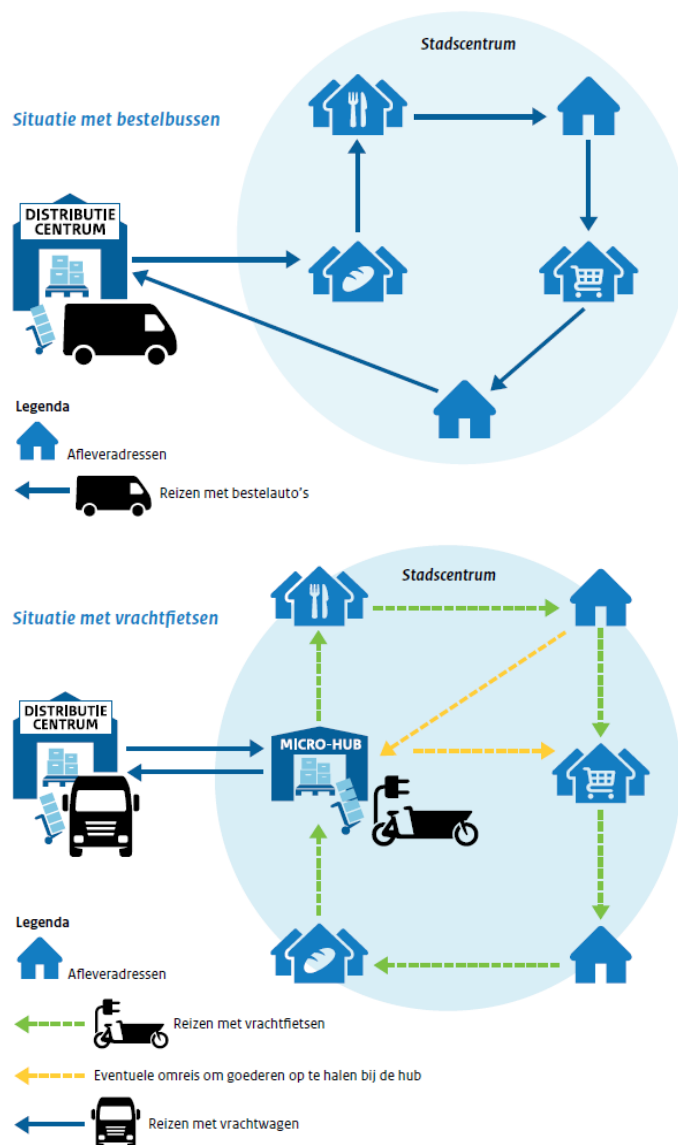
### 7.2 Vertragingen

Een vrachtfiets neemt minder dan 35% van de ruimte in van een bestelauto, waardoor ze meehelpen aan het verminderen van vertragingen (Vasiutina et al., 2021). Het is echter belangrijk om te beseffen dat het merendeel van de congestie

---

<sup>18</sup> LEVV's worden hier gedefinieerd als elektrische vrachtfietsen, compacte distributiewagens of elektrische bromfietsen.

op de Nederlandse wegen veroorzaakt wordt door personenauto's en niet door bestel- en vrachtauto's. Als 10% van de bestelauto's een-op-een vervangen worden door vrachtfietsen gaat de congestie omlaag ten opzichte van een situatie waar er geen vrachtfietsen zijn (Melo 2017; 2014). Een hogere vervangingsgraad leidt volgens Melo echter tot meer congestie. Dit komt doordat andere voertuigen, zoals bussen en auto's, problemen hebben om de langzamere vrachtfietsen in te halen. Hierdoor ontstaan er juist vertragingen. Deze resultaten zijn voor Porto, waar de fietsinfrastructuur aanmerkelijk minder goed is dan in Nederland. In hoeverre dit ook speelt in Nederland, is maar de vraag aangezien er in Nederland veel meer gescheiden fietspaden zijn. Het is echter wel een aandachtspunt, als vrachtfietsen in de toekomst eventueel op de weg moeten rijden in plaats van op het fietspad. In Nederland zijn er nu al zorgen over grote drukte op het fietspad en zogeheten fietsfiles, voornamelijk in de grote steden. Deze kunnen verergeren als er veel vrachtfietsen op het fietspad gaan rijden. Dit punt komt echter amper terug in de wetenschappelijke literatuur.

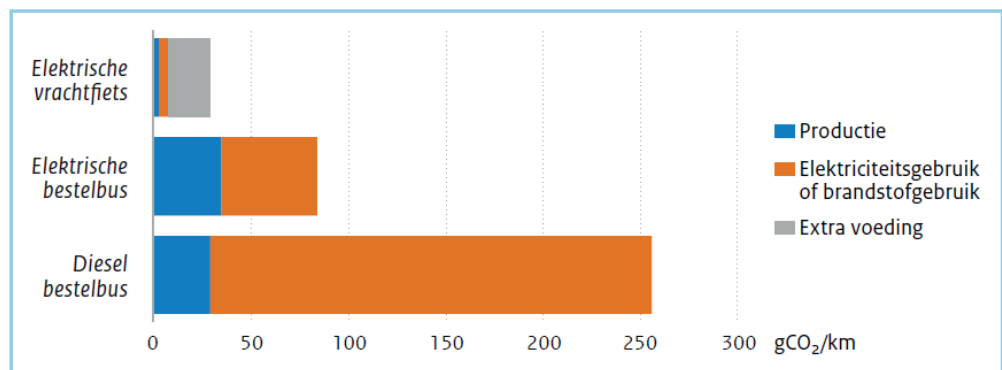


**Figuur 7.1** De oude situatie gebaseerd op dieselbestelauto's (boven) en de nieuwe situatie met een micro-hub en elektrische vrachtfietsen en bestelauto's (beneden) (gebaseerd op Browne et al., 2011)

## 8 Duurzaamheid

Uit de interviews bleek dat duurzaamheid een belangrijke reden is om over te stappen op een LEVV (zie ook paragraaf 5.1). LEVV's zijn stil en stoten geen uitlaatgassen uit waardoor ze bijdragen aan een beter leefklimaat in de stad. Net als bij de early adopters van elektrische personenauto's (Keizer et al., 2015, geciteerd in Altenburg et al., 2017) speelt bij early adopters van LEVV's het duurzame imago een rol. Een vragenlijstonderzoek in Nederland liet zien dat ambities op het vlak van duurzaamheid en innovatie de grootste redenen zijn van early adopters om een LEVV aan te schaffen (Altenburg et al., 2017).

Bij de productie van het voertuig en bij de opwekking van niet-duurzame elektriciteit worden wel emissies uitgestoten. Een vergelijking van de CO<sub>2</sub> uitstoot per kilometer staat in figuur 8.1 voor een elektrische vrachtfiets, een diesel en een elektrische bestelauto. Een e-vrachtfiets stoot per afstandseenheid respectievelijk 88% en 65% minder CO<sub>2</sub> uit als een diesel of elektrische bestelauto. Zover wij weten is dit de enige bron die rekening houdt met de emissies die vrijkomen bij de productie van de vrachtvoertuigen. Voor de andere LEVV's zoals compacte distributiewagens en elektrische bromfietsen zijn geen bronnen beschikbaar.



**Figuur 8.1** CO<sub>2</sub>-emissies per gereden kilometer met een elektrische vrachtfiets, een elektrische bestelbus of diesel bestelbus<sup>19</sup>

Echter de vergelijking in figuur 8.1 houdt er geen rekening mee dat een bestelauto meer kan vervoeren dan een elektrische vrachtfiets. Dit is zeer relevant voor de CO<sub>2</sub> besparing van de post- en pakketbezorging, maar minder voor de servicelogistiek aangezien de monteur ook het voertuig moet besturen. Daarom kijken verschillende studies in literatuur naar de CO<sub>2</sub> besparing per bezorgd pakket (in plaats van per afstandseenheid), zie Tabel 8.1. Alle bronnen claimen een duurzaamheidswinst voor post- en pakketbezorging als (diesel) bestelauto's vervangen worden door een vrachtfiets, alleen de mate van deze winst varieert sterk van 10% tot 73% CO<sub>2</sub> reductie per bezorgd pakket. Uit de literatuur wordt niet duidelijk wat de gevolgen voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn als elektrische bestelbussen vervangen worden door LEVV's.

<sup>19</sup> Deze CO<sub>2</sub> voetafdruk is gebaseerd op gegevens uit ([How sustainable is the Pedal Me fleet? - Pedal Me](#)) en gaat uit van een levensduur van 100.000 km voor de e-vrachtfiets en 250.000 voor een bestelauto. De elektriciteitsmix is veranderd naar de Nederlandse situatie met een CO<sub>2</sub> intensiteit van 292 gCO<sub>2</sub>/kWh, wat het gemiddelde emissieniveau was in 2020 (CBS, 2022).

De forse range van 10% tot 73% CO<sub>2</sub> reductie per bezorgd pakket komt mede doordat aannames over de vervangingsratio tussen reguliere bestelauto's en elektrische vrachtfietsen verschillend is (zie ook paragraaf 4.1). Daarnaast worden de uitkomsten in Tabel 8.1 beïnvloedt door aannames omtrent bijvoorbeeld:

- de elektriciteitsmix die gebruikt wordt voor de elektrische vrachtfiets;
- de efficiëntie van de vrachtwagen of bestelbus die vervangen wordt;
- de efficiëntie van de vrachtfiets en
- de verandering in de afgelegde afstand als een bestelbus wordt vervangen door een vrachtfiets.

Melo (2017) benadrukt dat als een groot aandeel bestelauto's vervangen worden door vrachtfietsen in Porto, er extra emissies zijn van andere voertuigen zoals auto's en bussen door het extra oponthoud dat veroorzaakt wordt door de vrachtfietsen. Echter, de extra emissies worden volledig gecompenseerd door de milieuwinst die de vrachtfietsen met zich meebrengen (Melo, 2017).

De CO<sub>2</sub>-besparingen van pakketbezorging uit de literatuur (die zijn samengevat in Tabel 8.1) houden alleen rekening met de operationele emissies van (fossiele) energiegebruik en niet met de emissies die samenhangen met de productie (en sloop) van het voertuig. In de toekomst zouden de productie-emissies verder kunnen dalen als er meer ingezet wordt op recycling en circulaire productie. Een van de geïnterviewde partijen geeft aan dat ze verwachten dat er over een aantal jaar een volledig circulaire vrachtfiets op de markt komt.

**Tabel 8.1** Duurzaamheidswinst door pakketbezorging met behulp van vrachtfietsen in plaats van met (diesel) bestelauto's volgens verschillende bronnen, waarbij geen rekening wordt gehouden met emissies die samenhangen met de productie en sloop van het voertuig

Korte omschrijving	Sector	Regio	Duurzaamheids-effecten	Bron
Simulatie distributie met vrachtfietsen vanuit hubs	Pakket-bezorging	Antwerpen, België	-40% minder externe kosten, bestaande uit emissies, geluid en congestie	Arnold et al., 2018
Kostenoptimalisatie waardoor van de 35 vrachtwagens er 6 worden vervangen door 9 vrachtfietsen	Pakket-bezorging	Seoul, Zuid-Korea	10% CO <sub>2</sub> besparing per pakket	Lee et al., 2019
Pilot met een micro-hub en 6 elektrische vrachtfietsen en 3 elektrische bestelauto's	Pakket-bezorging	Londen, Verenigd Koninkrijk	55% CO <sub>2</sub> besparing per pakket	Browne et al., 2011
Effecten van een shift van 15 dieselbestelbussen naar 6 e-fietsen en 12 e-bestelauto's	Pakket-bezorging	Milaan, Italië	73% CO <sub>2</sub> besparing per pakket	Nocerino et al., 2016
In de logistieke sector worden alle bestelauto's (die opereren in een gebied met een straal van max. 1 km) vervangen door vierwielige vrachtfietsen	Bezorging van goederen	Porto, Portugal	73% CO <sub>2</sub> besparing	Melo, 2017

Vrachtfietsen of LEVV's kunnen natuurlijk ook gebruikt worden in andere sectoren dan alleen pakketbezorging. Bok et al., (2021) heeft een simulatiestudie gedaan naar het effecten van zero-emissiezones in de provincie Zuid-Holland. Hieruit blijkt dat de CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- en fijnstofuitstoot in de zero-emissie zone reduceert met

circa 90%. Dit komt niet alleen door LEVV's maar ook door andere zero-emissie voertuigen zoals vrachtwagens op waterstof en elektrische bestelauto's. Opvallend is echter dat op een provincieniveau de uitstoot van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en fijnstof met minder dan 1% vermindert. De verklaring hierachter is dat er veel langeafstandsgoederenvervoer in de regio is en deze helemaal niet geraakt wordt door de zero-emissiezones. Om deze stromen te verduurzamen moet niet gekeken worden naar zero-emissie zones of naar LEVV's, maar naar bijvoorbeeld hybride, elektrische of waterstof aangedreven vrachtwagens en trekker-opleggers. LEVV's hebben immers een te kleine laadvolumes, te beperkte actieradius en een te lage maximumsnelheid om interessant te zijn voor het langeafstandsgoederenvervoer. De studie van Bok et al., toont aan dat de duurzaamheidswinsten van zero-emissiezones en LEVV's op de gehele goederenvervoersector niet moeten worden overschat. Wel kunnen ZE-zones dienen als stimulans om de transitie naar zero-emissie voertuigen in gang te zetten.

## 9 Veiligheid<sup>20</sup>

In paragraaf 7.1 worden de mogelijke veiligheidseffecten van LEVV's geschetst op basis van een literatuurreview. Vervolgens wordt in paragraaf 7.2 een aantal methoden genoemd die kunnen worden gebruikt om kennis te verwerven over risicofactoren die tijdens het gebruik van LEVV's een rol kunnen spelen. Het gaat om een systematische risico-inventarisatie methode. Verkeersveiligheidsexperts maken beoordelingen van mogelijke risico's bij het gebruik van voertuigen. Daarnaast worden kort twee methoden besproken waarbij ongevallen en incidenten worden geanalyseerd om inzicht in risico's te krijgen.

### 9.1 Mogelijke veiligheidseffecten van LEVV's

*Wat is bekend over het aantal slachtoffers bij verkeersongevallen?*

Voor LEVV's missen we inzicht in de getalsmatige verkeersveiligheidsrisico's (zoals het aantal verkeersdoden per miljard voertuigkilometer) van deze voertuigen in Nederland (SWOV, 2021). In de reguliere verkeersongevallenregistratie Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON) en statistiek verkeersdoden (CBS), worden LEVV's niet in een aparte categorie onderscheiden. Andere geschikte bronnen zijn tot dusver niet gevonden, zodat het aantal ongevallen met deze voertuigen op dit moment niet bekend is. Ook gegevens over de afgelegde afstand zijn niet bekend voor LEVV's. Dat komt omdat het aantal van deze voertuigen vooralsnog beperkt is en ze niet worden onderscheiden binnen registraties van verkeersongevallen.

Er zijn wel beschouwingen gehouden over elektrische bakfietsen in relatie tot verkeersveiligheid. In 2019 is er door Arcadis (Kalders, et al., 2019) een rapport verschenen over resultaten van een quick scan over de veiligheid van elektrische bakfietsen. Het gaat daarbij niet om vrachtvervoer, maar over vervoer van kinderen. De quick scan over de veiligheid betrof het bijeenbrengen van expert opinies vanuit verschillende kennisinstituten. De inschatting is gemaakt dat de veiligheid van de e-bakfiets lager is dan auto en personenbus, en gelijk of hoger dan lopen onder begeleiding en fietsen met kinderzitjes. Bij de beoordeling heeft de veiligheid van de inzittende kinderen een belangrijke rol gespeeld. Dat is bij vrachtvervoer met LEVV's niet aan de orde. De kwetsbaarheid van de bestuurder van elektrische bakfietsen voor vervoer van kinderen en vervoer van goederen is hoger ten opzichte van vervoer met (personen)busje of auto door het ontbreken van een beschermende schil. De veiligheid van de e-bakfiets werd sterk afhankelijk geacht van de context van het gebruik, zoals locatie van begin- en eindstation en route. Een complicerende factor bij het schatten van de verkeersveiligheidseffecten van transport per vracht(bak)fiets is dat de plaats op de weg anders is (fietspad te midden van kwetsbare verkeersdeelnemers) vergeleken met vervoer per bijvoorbeeld bestelauto (rijbaan). Rijkswaterstaat (2022) heeft een rapport opgesteld over de plaats op de weg van de elektrische bakfiets waarbij ingegaan wordt op regels en verwachte effecten, waaronder verwachte effecten op de verkeersveiligheid. Daarbij zijn zowel e-bakfietsen voor vervoer van personen als van goederen betrokken. Ingeschat wordt dat de e-bakfiets (personen en vracht) toelaten op het fietspad het meest gunstig is voor de verkeersveiligheid. Aangegeven wordt dat bij snelheden tot ca. 30 km/uur voertuigen met grote massaverschillen veilig kunnen worden gemengd. Met snelheden tot 25 km/uur van

---

<sup>20</sup> Dit hoofdstuk is geschreven door Gert Jan Wijlhuizen en Maartje de Goede van SWOV

de e-bakfiets is het snelheidsverschil met het gemotoriseerd verkeer op een 50 km/uur rijbaan te groot. Een belangrijke constatering is dat weliswaar op 30 km/uur wegen waar de limiet goed wordt nageleefd de e-bakfiets veilig op de rijbaan kan rijden maar dat op veel 30 km/uur wegen in de praktijk sneller wordt gereden waardoor het inschatten van het effect op verkeersveiligheid in de praktijk onzeker is.

#### *Risicofactoren en de economische context*

In het kader "Flitsbezorging, een nieuwe dienst met veel LEVV's" in hoofdstuk 4 is kort benoemd dat een aantal gedragingen van gebruikers van tweewielers, met name die van maaltijdbezorgers risicoverhogend is (McKinlay et al., 2022). Deze gedragingen zijn mede ingegeven door de economische context, zoals snelle bezorging ervaren tijdsdruk en lange werkdagen (onvoldoende pauze). Het gaat in de review van McKinley et al. (2022) niet om LEVV's, maar om tweewielers en om resultaten van buitenlands onderzoek. Nederlands onderzoek ontbreekt vrijwel. Al laat het rapport van Team Alert (2021) wel zien dat bepaalde risicofactoren die zijn geïdentificeerd in de studie van McKinley et al., zoals jong en onervaren en geen helm dragen, zich ook voor doen bij flitsbezorging (TeamAlert, 2021). Verder onderzoek zal moeten uitwijzen in welke mate de andere genoemde risicofactoren een rol spelen bij flitsbezorgers met LEVV's in Nederland.

Nieuw onderzoek zal inzicht kunnen geven in welke mate bepaalde gedragingen van andere LEVV-bestuurders de verkeersveiligheid negatief beïnvloeden. Uit bestaand onderzoek weten we dat de kans op verkeersongevallen vergroot wordt door de volgende factoren: rijden onder invloed van alcohol, drugs of geneesmiddelen, overschrijding van de snelheidslimiet, onaangepaste snelheden, vermoeidheid, afleiding (bijvoorbeeld door telefoongebruik), door roodlicht rijden, te weinig afstand houden, onvoldoende gebruik van verlichting (met name bij fietsers), en niet of verkeerd gebruiken van beveiligingsmiddelen zoals motor- en bromfietshelm en gordel (SWOV, 2021). In welke mate deze gedragingen zich voordoen bij verschillende typen LEVV's en in welke mate ze het risico verhogen bij het gebruik van deze voertuigen is niet bekend.

#### *Kleinere eenheden, altijd veiliger?*

Gedacht kan worden dat kleinere eenheden altijd positief zijn voor de verkeersveiligheid. Op basis van een analyse tussen vrachtauto's en bestelauto's (zie bijlage D), blijkt dit niet altijd waar te zijn. Zo blijkt dat het vervangen van een vrachtauto binnen de bebouwde kom door meer dan één bestelauto het aantal ernstig verkeersgewonden (verkeersdoden en ziekenhuisopnamen) naar verwachting zal laten toenemen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat bestelauto's en vrachtauto's mogelijk andere routes zullen volgen binnen het weggennetwerk wat gevolgen heeft voor het aantal interacties met bepaalde type weggebruikers. In hoeverre dit een rol speelt, weten we niet aangezien deze data niet beschikbaar zijn.

Het is niet te zeggen wat het effect op verkeersveiligheid zal zijn als bijvoorbeeld bestelauto's worden vervangen door meerdere, weer kleinere, voertuigen (LEVV's). Dit zou verder onderzocht moeten worden.

#### *Conclusie*

De conclusie is dat verkeersveiligheidseffecten - in Nederland en daarbuiten - van lichte elektrische vrachtvoertuigen (LEVV's) niet bekend zijn als het gaat om het



aantal geregistreerde slachtoffers bij ongevallen met betrokkenheid van LEVV's. Ook als het gaat om de inschatting van de effecten van gebruik van LEVV's op verkeersveiligheid, dan zijn er nog (te) veel onzekerheden om een goede inschatting mogelijk te maken. Het RWS-rapport schat op basis van de bestaande kennis in dat de e-bakfiets (personen en vracht) toelaten op het fietspad het meest gunstig zou kunnen zijn voor de verkeersveiligheid. Dit betekent niet dat alle LEVV's op het fietspad moeten rijden, deze veiligheidsafweging kan verschillen tussen typen LEVV's. Daarnaast is monitoring belangrijk gezien de onzekerheden over de diverse effecten. Uit het voorgaande blijkt dat er beperkte kennis en informatie beschikbaar is over mogelijke risico's van LEVV's die deelnemen aan het verkeer. Door kennis over de mogelijke risico's meer systematisch op te gaan bouwen, zijn de effecten van LEVV's op de verkeersveiligheid beter te volgen en in te schatten. Dit biedt handvaten voor eventuele beleidsaanpassingen.

## 9.2 Methoden om kennis te verwerven over risicofactoren LEVV's

*Systematische risico-inventarisatie methode; beoordeling door experts*

Er is een methode van 'systematische risico-inventarisatie' ontwikkeld (De Goede et al., 2020a) die wordt uitgevoerd door experts; deze methode wordt hieronder kort toegelicht.

Voor het systematisch inventariseren welke risico's LEV's (en ook LEVV's) met zich meebrengen, bieden onder andere de veiligheidsprincipes van Duurzaam Veilig Wegverkeer een passend kader. Uitgangspunt daarbij is dat mens, voertuig en de verkeersomgeving gezamenlijk de verkeers(on)veiligheid bepalen, daarom is het van belang het verkeerssysteem aan te passen aan de mens, zijn capaciteiten en eigenschappen. Binnen de recentelijk aangescherpte visie Duurzaam Veilig (DV3; zie SWOV, 2018a) worden er daartoe drie ontwerpprincipes onderscheiden: psychologica, (bio)mechanica, en – passendheid bij de – functionaliteit van wegen. LEVV's kunnen worden getoetst aan twee van deze principes<sup>21</sup> waarbinnen een tweetal thema's wordt onderscheiden:

1. Psychologica<sup>22</sup>;
2. (Bio)mechanica.

Voor beide thema's binnen de twee verkozen principes zijn expliciet vragen geformuleerd. Deze vragen zijn opgesteld voor experts teneinde gericht per thema tot een antwoord te komen. De vragen kunnen echter ook worden gesteld met het oog op prioritering van nieuw uit te voeren empirisch onderzoek zodat experts zich in toenemende mate kunnen baseren op onderzoeksresultaten.

In de tabel 9.1 wordt voor elk van de principes de thema's genoemd; in bijlage E worden de gebruikte termen beknopt toegelicht. De weergegeven risicotabel vormt de basis van de risico-inventarisatie methode (De Goede et al., 2020a, 2020b, 2021), die opgesteld is om inzicht te krijgen in verkeersveiligheidsrisico's van nieuwe innovatieve voertuigen, die nu nog niet op de weg zijn toegelaten. De methode biedt structuur en een systematisch overzicht van relevante veiligheidsthema's. Het biedt een overzicht van aan het gebruik van de voertuigen verbonden risico's. Aan de hand daarvan is het mogelijk om gewenste veiligheidsmaatregelen in overweging

---

<sup>21</sup> Het derde principe, functionaliteit van de weg, heeft betrekking op de plaats in het huidige verkeerssysteem waarin het voertuig nu al rijdt of in de toekomst zal rijden, met de op dat moment van toepassing zijnde regels.

<sup>22</sup> Het ontwerpprincipe Psychologica houdt in dat de inrichting van het verkeerssysteem is afgestemd op de gangbare competenties en verwachtingen van vooral oudere verkeersdeelnemers. Dit betekent dat ook voor hen de informatie vanuit het verkeerssysteem waarneembaar, begrijpelijk ('self-explaining'), geloofwaardig, relevant en uitvoerbaar is.

te nemen zoals bijvoorbeeld: de plaats op de weg, minimale leeftijd van de bestuurder, en verplicht stellen van een rijopleiding.

**Tabel 9.1 Risicotabel die als leidraad kan dienen bij een systematische inventarisatie van verschillende risico's van een LEV (De Goede et al., 2020a)**

Psychologica: voertuig	
Ergonomie van het ontwerp	Tot welke eventuele risico's leidt het ontwerp van het voertuig, gegeven de wijze waarop de bestuurder het voertuig dient te gebruiken? Tot welke risico's leidt een eventuele mismatch tussen ontwerp en de psychomotorische capaciteiten van de mens?
Waarneembaarheid van het voertuig	Tot welke eventuele risico's leidt de zichtbaarheid van het voertuig voor andere verkeersdeelnemers?
Oneigenlijk gebruik van het voertuig	Tot welke eventuele risico's op oneigenlijk gebruik van het voertuig leiden bepaalde eigenschappen van het voertuig?
Psychologica: bestuurder	
Ervaring en bekwaamheid	Tot welke eventuele risico's leidt het besturen van het voertuig (remmen, gas geven, sturen) zonder voorafgaande training?
	Tot welke mogelijke risico's voor het uitvoeren van de rijtaak leidt een eventueel gebrek aan relevante ervaring van beoogde bestuurder met een vergelijkbaar voertuig?
	Indien het voertuig (ook) voor een specifieke gebruikersgroep is bedoeld: tot welke mogelijke risico's leidt het eventuele gebrek aan aansluiting van het ontwerp van het voertuig op mogelijke fysieke beperkingen van deze gebruikersgroep?
Psychologica: interactie met andere weggebruikers	
Herkenbaarheid	Tot welke mogelijke risico's leidt een eventuele mismatch tussen de bewegingen van het voertuig (bijvoorbeeld de manier waarop het voertuig door een bocht gaat en de vetergang van een voertuig) en wat andere weggebruikers verwachten van het voertuig? Tot welke risico's leidt een eventueel gebrek aan herkenbaarheid van het voertuig en de daarbij behorende gedrags- en verkeersregels tot risico's voor de verkeersveiligheid?
Afleiding	Tot welke mogelijke risico's leiden eventueel opvallende en afleidende kenmerken van het voertuig?
(Bio)Mechanica	
Plaats op de weg	Tot welke eventuele risico's leidt de voorziene plaats op de weg, gezien de eigenschappen (afmetingen, massa, de voorziene constructiesnelheid en bescherming bestuurder & passagiers) van het voertuig en het overige verkeer ter plekke?
Botsbescherming	Tot welke mogelijke risico's voor de letselernst leidt de voorziene constructiesnelheid en een eventueel gebrek aan bescherming van bestuurders en/of passagiers bij een aanrijding met ander (gemotoriseerd, kwetsbaar) verkeer?
Botsveiligheid	Tot welke eventuele risico's op letsel bij andere verkeersdeelnemers leiden het ontwerp, gewicht en voorziene constructiesnelheid van het voertuig bij een aanrijding?

Aangezien er een grote verscheidenheid aan LEVV's is, zou er een risico-inventarisatie opgesteld moeten worden per type LEVV-concept. Zo zal de aard van de risico's van een vierwiel LEVV met een laadbak voor de bestuurder die staat

tijdens het rijden kunnen verschillen van de risico's van een LEVV met drie wielen, een hoge laadbak aan de achterzijde en een zittende bestuurder.

#### *Analyse van ongevallen en incidenten*

Vanwege het ontbreken van cijfermatige evidentie (zie paragraaf 7.2) blijft er de noodzaak om meer empirische gegevens te verkrijgen over de veiligheid van LEVV's ter ondersteuning van beleidsmaatregelen. Je kunt daartoe observatiestudies uitvoeren. Zo kun je een naturalistic riding of driving study uitvoeren door LEVV's met camera's uit te rusten. Deze LEVV's worden vervolgens op de openbare weg gebruikt waarbij video opnamen worden gemaakt. Deze beelden worden vervolgens geanalyseerd op safety critical events en/of botsingen die zich hebben voorgedaan en in welke omstandigheden (SWOV, 2012).

De daadwerkelijke effecten van op de openbare weg toegestane LEVV's op de verkeersveiligheid kunnen pas worden vastgesteld ná introductie en het gebruik - in grote aantallen - van het voertuig op de openbare weg. Dat biedt de mogelijkheid om de relevante factoren te monitoren, zoals:

- De mate waarin LEV's worden gebruikt, 'ten koste' van welke andere vervoerswijzen ('modal shift') dit gebeurt, en een mogelijk risico-effect daarvan;
- De economische context waarbinnen deze LEVV's worden gebruikt (aard van contracten met vervoerders, de plekken en tijdstippen waaronder het gunstig is om LEVV's te gebruiken en de effecten op het rijgedrag.
- Het biedt ook de mogelijkheid tot het uitvoeren van dieptestudies in het geval van betrokkenheid bij een ongeval. Het gaat daarbij om een diepgaande analyse van één ongeval tegelijk, waarbij onderzoekers onder meer betrokken mensen interviewen, de schade van het voertuig bekijken, de trajectoriën nagaan en kenmerken van de infrastructuur beschrijven. Deze methode (Davidse, 2012) kan inzicht bieden in factoren die een rol hebben gespeeld bij concrete ongevallen. Bij relatief 'nieuwe' voertuigen vormt het maken van afspraken met de politie over het registreren van relevante ongevallen een apart onderdeel van de dieptestudie omdat deze voertuigen veelal niet in reguliere ongevallenregistraties worden onderscheiden.

### **9.3 Conclusies**

Over de verkeersveiligheidsconsequenties van het toenemend gebruik van LEVV's en de ontwikkeling naar steeds kleinere eenheden van goederenvervoer is vrijwel geen informatie beschikbaar in zowel binnen- als buitenland. LEVV's bestaan uit een grote variatie aan typen voertuigen die zich deels op de rijbaan en deels op fietsinfrastructuur zullen begeven.

Ook is nog onvoldoende bekend in welke mate ze aanvullend op, of in plaats van andere voertuigen zullen worden ingezet (modal shift). De definitieve afweging van de plaats op de weg van LEVV's is nog niet gemaakt (RWS, 2022). Op basis van de huidige kennis wordt ingeschat dat de e-bakfiets (personen en vracht) toelaten op het fietspad het meest gunstig kan zijn voor de verkeersveiligheid. Door kennis over de mogelijke risico's van LEVV's in de toekomst te monitoren en meer systematisch op te bouwen, zijn de effecten van LEVV's op de verkeersveiligheid beter in te schatten. Ook wat betreft de economische context waarbinnen deze LEVV's worden gebruikt. Dit biedt handvaten voor eventuele beleidsaanpassingen.

## 10 Toekomstverwachtingen

LEVV's worden door de geïnterviewden vooral interessant geacht voor binnenstedelijke gebieden. Echter een partij merkt op dat ook in kleine Nederlandse steden je steeds vaker vrachtfietsen ziet en het echt niet alleen maar iets is voor de grote steden. In Tabel 10.1 staat de potentie-inschatting van LEVV's in het algemeen of van vrachtfietsen die gevonden zijn in verschillende studies. Hieruit blijkt dat 10% tot 40% van het huidige goederenvervoerritten in stedelijk gebied gedaan kunnen worden met elektrische vrachtfietsen of andersoortige LEVV's als er micro-hubs aanwezig zijn (Melo en Baptista, 2017; Wrighton en Reiter, 2016; Reiter en Wrighton, 2014; Ploos van Amstel et al., 2018; Orchard et al., 2017).

Wrighton en Reiter (2016) komen tot een relatief hoge verwachting dat ruim 1/3 van alle gemotoriseerde commerciële goederenritten in stedelijk gebied vervangen kan worden door een (elektrische) (vracht)fiets. Ze komen tot deze verwachting door de vuistregel dat alle trips korter dan 7 km, die minder dan 200 kg vervoeren, met een vrachtfiets kunnen worden gemaakt. Op basis van deze twee criteria zou ruim 1/3 van de commerciële gemotoriseerde trips vervangen kunnen worden door een (vracht)fiets. Daarbij is de verwachting voor de dienstverlening (50%) hoger dan voor het afleveren van goederen (25%). Ze nemen met deze simpele vuistregel niet mee dat volume of koeltransport een beperking kan zijn voor transport met een LEVV of dat er meerdere LEVV's ingezet kunnen worden om goederen af te leveren.

Deze methode wijkt af van de methode die Ploos van Amstel et al. en Bok et al. hebben gebruikt voor hun potentie-inschatting. Ploos van Amstel et al. (2018) hebben middels workshops, expertsessies, interviews en vijf verschillende experimenten/pilots bij diverse bedrijven<sup>23</sup> een inschatting gemaakt welk deel van de ritten in die sector vervangen zou kunnen worden door een LEVV en van het belang van de sector (in afgelegde afstand in de stad). Dit leidt tot de potentie-inschatting van 10-15% van de ritten in de stad.

Bok et al. (2022) maken een inschatting gebaseerd op de visies van experts en stakeholders en een simulatiemodel. Zij nemen per sector een voertuigverdeling aan op basis van de Roadmap zero emissie stadsdistributie van de Gemeente Rotterdam. Met behulp van stakeholders is in de Roadmap geprobeerd om in te schatten hoe 15 verschillende sub-sectoren nu goederen vervoeren en hoe dat in 2025 zou zijn als er een zero-emissie zone is ingesteld. Naast LEVV's zijn onder andere ook elektrische bestelbussen en hybride, elektrische of waterstof vrachtwagens een optie. Via een aggregatie naar 7 sectoren leidt dat tot de aandelen van LEVV die staan in Tabel 10.1. De inschatting is dat LEVV's ongeveer de helft van het post- en pakketvervoer voor hun rekening kunnen nemen; de andere helft gebeurt met elektrische bestelbussen. Daarnaast zijn LEVV's met name interessant voor temperatuur gecontroleerd transport. Dit zijn voor een groot deel maaltijdbezorgingen, die ook nu al veelal met elektrische (brom- of snor) fietsen worden bezorgd.

---

<sup>23</sup> De experimenten varieerden van een snelheidscompetitie tussen een vrachtfiets en bestelbus om diverse producten af te leveren in Amsterdam tot een pilot in Maastricht waarmee diverse ondernemers (Koffiebranderij, thuiskeeper, studentenservicebedrijf en evenementenbureau) met subsidie een vrachtfiets hebben gekocht onder voorwaarden dat ze 6 maanden hun gebruik monitorden.

Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

**Tabel 10.1 Toekomstverwachtingen voor vrachtfietsen of LEVV's in een zero-emissie zone per goederensoort van verschillende bronnen**

	Bok et al., 2021; Roadmap Rotterdam, 2020; Thoen en Bok, 2022	Ploos van Amstel et al., 2018	Wrighton en Reiter, 2016	Melo en Baptista, 2017	Orchard et al., 2017
Geografische en temporale restrictie	Rotterdam onder zero-emissie zone in 2025	Stedelijke distributie in Amsterdam	Stedelijk gebied in Europese stad	Porto	Londen in 2025
Methode	Stakeholder / expert consultatie	Expertsessies, interviews en experimenten	Vuistregel over max. gewicht en afstand	Microscopische verkeersmodel	Expertsessie
Type LEVV's meegenomen	LEVV's met een laadvermogen van 250 kg. En elektrische bromfietsen met een laadvermogen van 100 kg.	Alle type LEVV's met max. snelheid van 45 km/u	Alleen e-vrachtfietsen	Alleen e-vrachtfietsen	Gewone en elektrische vrachtfietsen
Post en pakket	50%	20%	25%		5-50%
Winkelbevoorrading					1-5%
Temperatuur gecontroleerd	41%	15%			n.a.
Verse artikelen	6%				n.a.
Algemeen goederenvervoer	6%	10%			1-5%
Faciliteit & service	20%	20%	50%		0%
Bouw	0%	10%			0%
Afval	22%	n.a.			0%
Totaal	12-14% <sup>a</sup>	10-15%	38%	<10%	<14%

a. De totale potentie blijkt uit uitsplitsingen die we Significance hebben laten maken. De laagste potentie gaat ervan uit dat de helft van de bromfietsen wordt geëlektrificeerd, terwijl de hoogste potentie ervan uitgaan dat alle bromfietsen elektrisch zijn in 2026.

Door interviews en stakeholderbetrokkenheid kunnen meer kwalitatieve eigenschappen mee worden genomen in de potentie-inschatting, zoals er zijn geen vrachtfietsen waarin de goederen koud genoeg blijven of waarin een volwaardige ladder past. Het niet meenemen van deze meer kwalitatieve eigenschappen zou een verklaring kunnen zijn voor het relatief hoge aandeel dat volgens Wrighton en Reiter (2016) vervangen kan worden door een vrachtfiets in de dienstverlenende sector.

De potentie van 10-15% van Ploos van Amstel et al. (2018) wordt door de geïnterviewden vaak aangehaald als antwoord op de vraag wat de potentie van LEVV's is. Een geïnterviewde partij vindt deze inschatting wat aan de voorzichtige kant aangezien het erg uitgaat van de huidige situatie en verandering van logistieke concepten mogelijk is (zie ook paragraaf 5.2). Daarnaast noemt een geïnterviewde partij dat de potentie nu wellicht iets hoger is door de hoge dieselprijzen, waardoor de financiële haalbaarheid nu wellicht beter is dan 5 jaar geleden toen de inschatting van de Ploos van Amstel et al. werd gemaakt. De ZE-zones en 10- of 15-minuutachtige concepten helpen, volgens verschillende geïnterviewde partijen, daarentegen vooral om de potentie te realiseren maar verhogen de potentie waarschijnlijk niet.

Een laatste bron die iets zegt over de toekomstverwachting van LEVV's is, is gebaseerd op een enquête onder Nederlandse producenten over gerealiseerde en verwachte aankoop aantallen van LEVV's zonder kentekenverplichting.<sup>24</sup> Op basis van een niet volledige respons (van 13 van de 23 Nederlandse producenten), komen ze tot een verwachting dat er bijna tienduizend stuks rondrijden in 2025. Dit is een verdrievoudiging van het aantal dat in 2021 rondreed, volgens verkoopcijfers van 2017 tot en met 2021 van dezelfde producenten (de Wolff et al., 2021).

Een aantal bronnen specificeren de potentie-inschatting naar sector, zie Tabel 10.1. In de literatuur lijkt men het er over eens te zijn dat de potentie voor LEVV's of e-vrachtfietsen in de bouwsector relatief klein is (Orchard et al., 2018; Bok et al., 2021; Ploos van Amstel et al., 2018). Hier wordt meer verwacht van elektrische of hybride vrachtwagens en elektrische bestelbussen (Bok et al., 2021). Het is opvallend dat Wrighton en Reiter (2016) optimistischer zijn over de potentie van vrachtfietsen in de dienstverlening dan in het afleveren van goederen, terwijl anderen juist een groter potentieel zien voor het afleveren van goederen (Bok et al., 2021; Orchard et al., 2018). Ook de geïnterviewden brengen LEVV's vooral in verband met post- en pakketbezorging. Echter ook de medische en gezondheidssector (bijvoorbeeld huisartsen, fysio's), midden- en kleinbedrijf (zoals bakkerijen en wijnwinkels) en de service logistiek (dat zijn monteurs) worden genoemd als interessante sectoren. Het is echter onduidelijk welk aandeel van de mensen in deze sectoren vrijwel uitsluitend in het stedelijk gebied werkt. Dit aandeel kan namelijk makkelijker overstappen op een LEVV dan de mensen die een groot deel van hun klanten buiten het stedelijk gebied hebben.

Uit de literatuur blijkt niet welke typen LEVV's nu met name interessant zijn om de potentie te halen. Wel lijkt de focus in de wetenschappelijke literatuur vooral op vrachtfietsen te zitten en niet op andere type LEVV's zoals bromvrachtfietsen of compacte distributiewagens. Bij de interviews krijgen we veel verschillende visies op de vraag over welke LEVV's veel toekomstpotentie hebben en welke kant de voertuigontwikkeling opgaat. Een partij noemt dat ze verwachten dat de vrachtfietsen steeds groter en zwaarder gaan worden zodat ze meer volume kunnen vervoeren, terwijl een andere partij dit juist tegenspreekt. Zij zien dat ondernemers weliswaar vrachtfietsen willen met meer volume maar dat in de praktijk dit niet lukt zonder de voordelen (van goede manoeuvreerbaarheid, makkelijk te parkeren,

---

<sup>24</sup> Deze is niet opgenomen in Tabel 10.1 omdat het geen potentie betreft, maar een toekomstverwachting voor een specifiek jaar (2025).

wendbaar en beperkte breedte) van een gewone bakfiets te behouden. Daardoor zien zij meer toekomst voor de normale gewone bakfiets (die weliswaar robuuster wordt gemaakt zodat die minder onderhoud nodig heeft, zie ook hoofdstuk 5 en 6). Een partij merkt op dat we nu nog te veel vastzitten aan het concept 'fiets' terwijl voor goederenvervoer ook andere type voertuigen interessant kunnen zijn; bijvoorbeeld een cargo-brommermobiel (die sneller kan dan een elektrische fiets) of een soort cargo-stint. Weer een andere partij verwacht ook veel van de compacte distributie wagen, terwijl anderen juist wijzen op de hoge kosten wijst van dit voertuig ten opzichte van een (elektrische) bestelbus.

De verwachtingen over het aandeel LEVV's in de toekomst hangt natuurlijk ook af van beleidskeuzes. Indien (regionaal, nationaal, Europees) beleid in het voordeel uitpakt voor LEVV's ten opzichte van alternatieven zoals de elektrische bestelbus, kan er meer van LEVV's verwacht worden. In Kader "gewenste rol voor de overheid volgens geïnterviewden" worden beleidsinterventies uiteengezet die volgens de geïnterviewden helpen om ruimte te geven aan LEVV's. Het is natuurlijk nog wel de vraag of de overheid LEVV's in zijn algemeenheid of een specifieke type LEVV actief wil stimuleren. De overheid kan er ook voor kiezen om bijvoorbeeld alleen doelen omtrent zero-emissie vervoer te stellen en het aan de markt over te laten om de afweging tussen elektrische bestelbussen, LEVV's en andere type zero-emissie vervoer te maken.

### **Kader: De gewenste rol voor de overheid volgens geïnterviewden**

Als de overheid LEVV's wil stimuleren, zijn er verschillende manieren om dit te doen, volgens de geïnterviewde partijen.

#### **Facilitator**

*Hubs ontwikkelen* - Aangezien LEVV's veelal voor de last-miles worden ingezet, zijn er overslagpunten nodig: hubs. Hubs zijn niet alleen bruikbaar voor het overslaan van goederen, maar kunnen ook gebruikt worden door personeel (zoals servicemonteurs) die overstapt van een (bestel)auto naar een LEVV. Hubs worden veelal aan de rand van de stad bedacht, maar in de interviews is aangegeven dat centraal gelegen hubs ook verkend moeten worden. Een andere partij geeft echter aan dat een hub verkeer aantrekt en de vraag is of je dat in het centrum wil. De overheid kan hierin een rol spelen door ruimte te geven aan (pilots) met hubs. Daarnaast kan de gemeente partijen samenbrengen en ondersteunen bij de verkenning van alternatieve logistieke concepten die hubs gebruiken.

*Faciliteer kennisuitwisseling* - Uit de interviews komt het beeld naar voren dat gemeenten niet goed op de hoogte zijn van elkaars ontwikkelingen op het gebied van LEVV (beleid). Het Rijk kan hierin de rol op zich nemen van facilitator zodat kennis, ervaring en (onderzoeks)vragen tijdig gedeeld worden tussen gemeenten en vervoerregio's.

*Faciliteer kennismaking met LEVV's* - Grote bedrijven in de logistieke sector hebben vaak een eigen innovatie-afdeling waarin ze nieuwe concepten als LEVV's kunnen bestuderen en de (financiële) middelen hebben om ermee te experimenteren. Voor het midden-klein bedrijven (MKB) is deze capaciteit echter veel beperkter. Het aanbieden van toegankelijke goedkope mogelijkheden om tijdelijk gebruik te maken van LEVV's kan helpen om MKB'ers over te laten stappen naar LEVV's. Dit kan ook door deelaanbieders van LEVV's te faciliteren. Deze rol kan opgepakt worden door gemeentes en het Rijk.

**Kader: De gewenste rol voor de overheid volgens geïnterviewden (vervolg)**

**Realisator**

*Schone inkoop* - Een mogelijke rol die overheden op zich kunnen nemen om LEVV's te stimuleren is door ze zelf in te kopen en te gebruiken. Compacte distributiewagens kunnen bijvoorbeeld worden ingezet bij het onderhoud van groen. In het Klimaatakkoord (2019) zijn overigens al afspraken gemaakt over dat regionale overheden hun wagenpark duurzaam inkopen. Dat zou meer gericht kunnen worden op LEVV's, bijvoorbeeld door niet alleen op schoon maar ook op inname van publieke ruimte te sturen.

**Communicator**

*Communiqueer best practices*- In enkele interviews werd genoemd dat ondernemers eerder geneigd zijn een LEVV te gebruiken als ze bij anderen hebben gezien dat het werkt. Dit 'zien doet volgen' principe kan gesterkt worden door een overheid door best practices breder te communiceren.

*Informeer over mogelijkheden van schoon vervoer* - Veel ondernemers hebben niet de tijd en mankracht om alternatieven van schoon vervoer te bestuderen, te overwegen en zelf een pilot uit te voeren. Een logistiek makelaar (zoals in gemeente Rotterdam reeds gebeurt) die ondernemers benadert en als onafhankelijk deskundige de voor- en nadelen van verschillende opties waaronder elektrische bestelbussen en LEVV's uitlegt, kan ondernemers helpen om een keuze te maken die bij hen past.

*Draag visie uit* - Tenslotte kan het gebruik van LEVV worden gestimuleerd door overheden als zij een duidelijke visie uitdragen in het voordeel van LEVV's. Momenteel is er met onder andere de zero-emissie zones wel een duidelijke visie naar zero-emissie vervoer maar is er geen duidelijke voorkeur voor elektrische bestelbussen of LEVV's. Dit kan door bijvoorbeeld de fiets centraal te stellen in een gemeentelijk vervoersplan en de auto meer als gast te behandelen.



## 11 Conclusie

In deze studie hebben we verkend in welke mate elektrische vrachtfietsen en andere lichte elektrische vrachtvoertuigen (LEVV's) de rol van bestelauto's kunnen overnemen in de stad (gegeven het huidige staande beleid) en te bekijken of LEVV's nu een gewenste of ongewenste ontwikkeling is. Hiervoor hebben we een literatuuroverzicht gemaakt aangevuld met inzichten met verschillende experts en stakeholders. In dit conclusie hoofdstuk beantwoorden we eerst de zes deelvragen en daarna de hoofdvraag *"In hoeverre kunnen LEVV's de rol van bestelauto's overnemen in de stad (gegeven het huidige staande beleid) en zo niet is dat een gewenste of ongewenste ontwikkeling?"*.

### **Wat voor visies en zorgen leven er bij gemeentes omtrent LEVV's?**

Grotere gemeenten (met meer dan 100.000 inwoners) hebben vaker een meer uitgewerkte visie rondom LEVV's dan kleinere gemeenten. Over het algemeen zien ze LEVV's als een goede ontwikkeling die helpt om verduurzaming en efficiënte stadslogistiek te realiseren. Grote gemeenten in Nederland stellen zero-emissie zones in en LEVV's worden in combinatie met hubs gezien als een middel om de transitie te faciliteren.

Gemeentes zien echter ook risico's met LEVV's. De zorgen gaan met name over verkeersveiligheid (met name over brede vrachtvoertuigen en grote snelheidsverschillen op de weg of op het fietspad) en grote drukte door het toenemende aantal voertuigen. Gemeenten hebben echter weinig zicht op de aantallen LEVV's die rondrijden of ongevallen waarbij LEVV's betrokken zijn. Monitoring op deze vlakken ontbreekt. Daarnaast maken gemeenten zich ook zorgen over de sterke toename van maaltijdbezorgers, flitsbezorging en darkstores, en de overlast die dit met zich mee kan brengen.

Door de gemeenten die wij hebben gesproken, wordt aangegeven dat men graag landelijk beleid ziet voor de LEVV's, bijvoorbeeld met betrekking tot plaats op de weg, maximumsnelheid en regelgeving omtrent minimumleeftijd. Als elke stad haar eigen beleid en regels gaat opstellen, is dat immers voor gebruikers niet meer te volgen is de gedachte. Over wat die regels dan moeten zijn, verschillen de partijen van mening.

### **Zouden LEVV's bestelauto's kunnen vervangen op basis van hun kenmerken?**

Het is goed om te beseffen dat er vier verschillende type bestelauto's zijn, waarvan de tweezitter het kleinst is met een laadcapaciteit van circa 700 kg en laadvermogen van circa 6 m<sup>3</sup>. Dit type bestelauto verliest sinds 2010 aan populariteit, terwijl de grote (1.000 kg en 9-13 m<sup>3</sup>) en extragrote bestelauto (700 kg en < 20 m<sup>3</sup>) de laatste jaren aan populariteit winnen. Desondanks is de middelgrote bestelauto (1.000 kg en 6-9 m<sup>3</sup>) momenteel nog steeds het meest veelvoorkomende type.

Ook LEVV's zijn een containerbegrip en komen in veel verschillende vormen voor. Zelfs een vrachtfiets is er in diverse uitvoeringen met bijbehorende laadvermogens. Een grote vrachtfiets heeft een laadcapaciteit van ongeveer 250 kg en een laadvermogen van maximaal 1,5 m<sup>3</sup>. Puur op basis van laadcapaciteit en laadvermogen zijn er dus vier vrachtfietsen nodig om een 1 middelgrote bestelbus te vervangen. Een compacte distributiewagen heeft een laadcapaciteit en laadvermogen dat in de buurt ligt van een tweezitter. Daarbij is het goed te beseffen dat de gemiddelde belading van een bestelauto vaak fors onder de

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

maximum laadcapaciteit ligt; al betekent dit niet dat het maximale laadcapaciteit nooit wordt gebruikt.

Een ander belangrijk kenmerk is actieradius. Een (diesel) bestelauto heeft een actieradius van meer dan 600 km. LEVV's hebben een maximaal actieradius van circa 150 km en deze voertuigen mogen niet op de snelweg rijden in tegenstelling tot een bestelauto. Of dit een probleem is hangt af van de bedrijfsvoering; in hoeverre hoeft de ondernemer alleen maar in de stad te zijn of heeft hij ook bestemmingen (ver) buiten de stad.

### **Wat zijn de redenen voor gebruikers om wel dan wel niet over te stappen naar LEVV's?**

Op basis van de interviews en literatuur hebben we een aantal redenen geïdentificeerd waarom gebruikers wel dan wel niet over stappen naar vrachtfietsen of andersoortige LEVV's. Een overzicht van deze redenen staat in tabel 11.1. Over het algemeen zijn de redenen om over te stappen een duurzaam imago, maar ook dat een LEVV (en dan name een vrachtfiets) sneller en efficiënter door de stad beweegt. Dit kan samen met dat bestuurders van vrachtfietsen geen rijbewijs B nodig hebben, een kostenbesparing opleveren. Na een overstap naar LEVV's merken enkele gebruikers op dat LEVV's ook leiden tot gezondheidsvoordelen, maar ook dat de kostenbesparing door hogere onderhoudskosten en afschrijving tegenvalt.

De redenen om niet over te stappen zijn diverser. De meest genoemde reden is dat een vrachtfiets of andersoortige LEVV niet genoeg volume of massa kan vervoeren om een goed alternatief te zijn voor de bestelauto. Hubs en een andere bedrijfsvoering (zoals leveringen bij de klant in plaats van alles zelf meenemen) zou daarvoor een oplossing kunnen zijn, maar deze manier van bedrijfsvoering wordt vaak complex genoemd. Ook de beperkte actieradius en de flexibiliteit om toch die verre klus te doen of grote vracht te vervoeren, spelen een rol om vast te houden aan de bestelbus.

**Tabel 11.1 Redenen voor de gebruiker om wel of niet over te stappen naar een LEVV**

<b>Redenen om over te stappen</b>	<b>Redenen om niet over te stappen</b>
Duurzaam	Te beperkt in volume of massa
Imago	Beperkte actieradius en geen toegang tot de snelweg
Snel, makkelijk en efficiënt	Flexibiliteit is belangrijk
Kostenbesparing	Complexere bedrijfsvoering
Geen rijbewijs B nodig voor een vrachtfiets	Het is een grote stap met name voor kleine bedrijven
	Weersomstandigheden
	E-bus interessanter alternatief
	Bus als arbeidsvoorwaarde
	Niet de financiële middelen voor een nieuw voertuig

### **Hoe kosteneffectief zijn LEVV's ten opzichte van reguliere bestelauto's?**

Op basis van een total cost of ownership (TCO) berekening waarbij verschillende nieuwe voertuigen met elkaar vergeleken zijn, blijkt dat een elektrische vrachtfiets 10-15% goedkoper te zijn dan een (elektrische) bestelauto bij één-op-één vervanging. Dit loopt op tot ongeveer 25% als de loonkosten van een LEVV-bestuurder 10% lager zijn dan van een bestelautobestuurder. Dit lager loon is denkbaar aangezien een vrachtfiets-bestuurder geen rijbewijs B nodig heeft in

tegenstelling tot een bestelauto-chauffeur. Echter als er 1,5 vrachtfiets nodig is om 1 bestelauto te vervangen, dan is de vrachtfietsoptie circa 25% duurder met hetzelfde loon of ongeveer 17% duurder met een 10% lager loon. Een vergelijkbaar patroon zien we bij de compacte distributiewagen. De compacte distributiewagen is goedkoper dan een bestelauto bij één-op-één vervanging. Echter als er 3 compacte distributiewagens nodig zijn om 2 bestelauto's te vervangen, dan verdwijnt het kostenvoordeel.

Specifieke voordelen van (elektrische) bestelauto's (dat ze bijvoorbeeld op de snelweg mogen rijden en meer voorraad mee kunnen nemen) en van LEVV's (zoals dat ze sneller en betrouwbaarder pakketten kunnen afleveren in een drukke stad) vallen buiten deze vergelijking. Daarnaast zijn de kosten van een hub of consolidatiecentrum nog niet opgenomen in bovenstaande kostenvergelijkingen. Over deze kosten is nog weinig bekend mede doordat het onduidelijk is hoeveel LEVV's gebruik maken van zo'n hub.

### **In hoeverre dragen LEVV's bij aan een betere bereikbare, duurzamere en veiligere stad?**

De maatschappelijke effecten van compacte distributiewagens en bromvrachtfietsen zijn grotendeels onbekend. Over vrachtfietsen is er wel het een en ander onderzocht. Voor bereikbaarheid zijn de gevolgen van vrachtfietsen voor de afgelegde afstand en congestie onderzocht.

- Uit een Nederlandse studie blijkt dat servicemonteurs gemiddeld ongeveer 20% kortere routes kunnen nemen met de fiets dan met bestelauto's in stedelijk gebied doordat ze minder last hebben van eenrichtingsstraten en parken. In de literatuur variëren de gevolgen voor de totale afgelegde afstand per afgeleverd pakket van LEVV's van -20% tot +40% in verschillende studies. Dit hangt mede af van de afstand tussen de stad en het hoofddistributiecentrum, de plaatsing van de (micro-)hubs, de capaciteit van de vrachtfietsen en de mate waarin vrachtfietsen kortere routes kunnen nemen dan bestelauto's.
- Het is onduidelijk in hoeverre LEVV's helpen om congestie tegen te gaan. Dit hangt er ook vanaf of LEVV's op het fietspad mogen rijden of niet. Als LEVV's op de rijbaan rijden, kunnen ze leiden tot extra vertragingen op de weg door het verschil in snelheid. Als ze op het fietspad rijden, leidt dit tot minder vertraging op de weg. Dit zou echter tot meer drukte op het fietspad en fietsfiles kunnen leiden (vooral in drukke steden), al lijkt dit een onderbelicht punt te zijn in de literatuur.

Over de verkeersveiligheidseffecten van LEVV's is vrijwel niets bekend aangezien er geen verkeersstatistieken worden bijgehouden voor LEVV's en de literatuur op dit gebied zeer beperkt is. Een van de weinig rapporten hierover concludeert op basis van expertconsultatie dat toelating van e-bakfietsen op het fietspad gunstig is voor de verkeersveiligheid, begrijpelijkheid en handhaafbaarheid. Een complicerende factor bij het schatten van de verkeersveiligheidseffecten van vrachtfietsen is dat de plaats op de weg anders is (fietspad te midden van kwetsbare verkeersdeelnemers) vergeleken met vervoer per bestelauto. Daarom is het goed om de effecten te monitoren.

Vrachtfietsen lijken een duurzaamheidswinst te realiseren in ieder geval in termen van CO<sub>2</sub>-uitstoot. De CO<sub>2</sub> besparing van andere type LEVV's (zoals compacte distributiewagens en elektrische vrachtbromfietsen) zijn in de literatuur niet onderzocht. Een e-vrachtfiets stoot per afstandseenheid respectievelijk 88% en 65% minder CO<sub>2</sub> uit als een diesel of elektrische bestelauto. Ook voor post -en pakketbezorging, waar vaak meer vrachtfietsen nodig zijn om een bestelauto te vervangen, boeken vrachtfietsen een CO<sub>2</sub>-winst. Echter de orde van de CO<sub>2</sub>-emissiebesparing varieert in de literatuur tussen 10% en 73% t.o.v. een dieselbestelbus. Bij deze besparingsberekeningen worden de CO<sub>2</sub>-emissies van de

productie van een LEVV vaak vergeten. Daarnaast is de bijdrage van LEVV's aan andere vormen van duurzaamheid (bijvoorbeeld toxiciteit) zover wij weten niet onderzocht.

### **Wat zijn de toekomstverwachtingen voor LEVV's?**

Er is geen consensus onder de gesproken stakeholders en experts welke LEVV-concept (normale bakfiets, grote bakfiets, compacte distributiewagen of heel nieuw type LEVV gebaseerd op bijvoorbeeld een bromvrachtvoertuig) het meest kansrijk is in de toekomst.

Op basis van een enquête onder Nederlandse producenten schat men dat het aantal LEVV's zonder kentekenverplichting op de Nederlandse wegen ongeveer verdrievoudiging in 2025 ten opzichte van 2021. Verschillende studies menen dat LEVV's 10-15% van de bestelautoritten in stedelijk gebied kunnen overnemen. Slechts 1 studie noemt een hogere verwachting van 40% voor LEVV's, maar deze studie houdt wellicht onvoldoende rekening met volumebeperkingen van LEVV's en eisen omtrent bijvoorbeeld koeltransport. Daarentegen wordt de rol van andere logistieke concepten wellicht onderschat in de potentie van 10-15% volgens een van de geïnterviewde.

Sectoren die het meest geschikt zijn voor LEVV's zijn maaltijdbezorging, post- en pakketbezorging en servicelogistiek (dit zijn bijvoorbeeld (onderhoud)monteurs). Het is belangrijk om te benadrukken dat LEVV's niet alleen bestaande bestelbussen vervangen, maar ook nieuwe goederenvervoersdiensten en -stromen kunnen genereren (die al dan niet personenmobiliteit vervangen). Flitsbezorging is daarvan een mooi voorbeeld.

De toekomstverwachtingen over LEVV's hangen ook af van beleidskeuzes. Indien (regionaal, nationaal, Europees) beleid in het voordeel uitpakt voor LEVV's ten opzichte van alternatieven zoals de elektrische bestelbus, kan er meer van LEVV's verwacht worden. Andersom geldt dit ook als de elektrische bestelbus gestimuleerd wordt dit ten koste kan gaan van het aandeel LEVV's.

### **In hoeverre kunnen LEVV's de rol van bestelauto's overnemen in de stad (gegeven het huidige staande beleid) en zo niet is dat een gewenste of ongewenste ontwikkeling?**

Er zijn diverse typen bestelauto's en die worden ook nog eens gebruikt in verschillende sectoren van post- en pakketbezorging tot servicemonteurs. Ook LEVV is een containerbegrip met elektrische fietsen met koeriers die een rugzak dragen aan de ene kant van het spectrum en compacte distributiewagens aan de andere kant. LEVV's mogen niet de snelweg op en ze zijn daardoor minder geschikt voor vervoer over langere afstanden. Daarnaast zijn LEVV's kleiner dan bestelbussen en hebben ze minder laadruimte dan bestelauto's. Of dat een probleem is, hangt af van de toepassing en de mate van aanpassing die een bedrijf wil doen in zijn huidige bedrijfsvoering. Bij dit laatste kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het gebruik van hubs of monteurs alleen de noodzakelijke spullen laten meenemen in plaats van veel voorraad. Gegeven de diversiteit is het erg lastig om op basis van kenmerken te kunnen concluderen welk deel van de bestelauto's vervangen kunnen worden door LEVV's.

Alle geïnterviewde zien een rol voor LEVV's in stedelijke gebieden in de toekomst, mede door de invoering van de zero-emissie zones voor stadsdistributie. Hoe groot die rol gaat worden is echter onduidelijk. Vaak wordt een potentie van 10-15% genoemd op basis van de studie van de Hogeschool van Amsterdam (Ploos van Amstel et al., 2018). Het is daarnaast belangrijk om te benadrukken dat LEVV's niet alleen bestaande bestelauto's vervangen maar ook nieuwe diensten kunnen genereren, die al dan niet een vervanger zijn voor personenmobiliteit, zoals flitsbezorging.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

Er is nog onduidelijkheid in welke mate LEVV's bijdragen aan de drie doelen van het ministerie van IenW: duurzaamheid, veiligheid en bereikbaarheid. Vrachtfietsen lijken over het algemeen een duurzaamheidswinst te boeken in termen van CO<sub>2</sub>-uitstoot ten opzichte van diesel bestelbussen, maar op het gebied van bereikbaarheid en veiligheid is het niet met zekerheid te zeggen of vrachtfietsen en andere LEVV's nu een positieve of negatieve bijdrage leveren aan de bereikbaarheid en verkeersveiligheid. Deze gevolgen hangen ook samen met beleidskeuzes omtrent bijvoorbeeld plek op de weg en plaatsing van hubs. Voor andere type LEVV's zijn de kennisleemtes op het gebied van duurzaamheid, veiligheid en bereikbaarheid nog groter dan voor vrachtfietsen.

Gegeven de onduidelijkheid omtrent de wenselijkheid van LEVV's ten opzichte van bijvoorbeeld elektrische bestelbussen is het goed om het gebruik van LEVV's te monitoren. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Wat voor LEVV's rijden er rond?
- Voor welke toepassingen worden LEVV's gebruikt?
- Leidt het gebruik van LEVV's tot verkeersveiligheidsproblemen voor de LEVV-bestuurder of voor andere verkeersdeelnemers?
- Leidt het gebruik van LEVV's tot opstoppingen op de openbare weg door een verschil in snelheid of tot overlast op het fietspad?

## Literatuur

- Activlease (n.d.) *Uw nieuwe bedrijfswagen snel gevonden*. Geraadpleegd op 1 juli 2022 op: <https://www.activlease.nl/bedrijfswagens/>.
- Altenburg, M., Balm, S., Ploos van Amstel, W. (2017) E-mobility in stadslogistiek. *Tijdschrift voor Toegepaste Logistiek*, 58.
- ANWB (n.b.) *Autokosten berekenen*. [Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: Autokosten berekenen \(anwb.nl\)](#)
- Arnold, F., Cardenas, I., Sörensen, K., & Dewulf, W. (2018). Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points. *European Transport Research Review*, 10(1). <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0272-6>.
- AT5 (2022). *Flitsbezorger Zapp vertrekt definitief uit Nederland*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: [Flitsbezorger Zapp vertrekt definitief uit Nederland - AT5](#).
- Autoweek (2021). *Eerste review Goupil G4: hoe rijdt het elektrische busje van supermarkt Picnic?* Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: [Eerste review Goupil G4: hoe rijdt het elektrische busje van supermarkt Picnic? - AutoReview.nl](#)
- Balm, S., Hogt, R. (2017) *Designing Light Electric Vehicles for urban freight transport*. Amsterdam University of Applied Science. EVS30 Symposium in Stuttgart, Germany 9-11 October, 2017.
- Balm, S., Moolenburgh, E., Ploos van Amstel, W. en Anand, N. (2018). Chapter 15: The Potential of Light Electric Vehicles for Specific Freight Flows: Insights from the Netherlands. In E. Taniguchi & R.G. Thompson (eds.). *City Logistics 2: Modeling and Planning Initiatives* (pp. 241-259). John Wiley & Sons.
- Browne, M., Allen, J., Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS Research* 35, pp. 1-6.
- CBS (2022) *Rendementen, CO<sub>2</sub>-emissie elektriciteitsproductie, 2020*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2022/05/rendementen-co2-emissie-elektriciteitsproductie-2020>
- Christoffel, T., Gallagher, S.S. (2006). *Injury prevention and public health: practical knowledge, skills, and strategies*. 2nd ed. Jones and Bartlett, London.
- Conway, A., Fatisson, P., Eickemeyer, P., Cheng, J., Peters, D. (2012). *Urban micro-consolidation and last mile goods delivery by freight-quadcycle in Manhattan: opportunities and challenges*. In: Conference proceedings. Transportation Research Board 91st Annual Meeting, Washington D.C., USA
- Davidse, R.J. (2012). *Diepteonderzoek naar de invloedsfactoren van verkeersongevallen Samenvatting en evaluatie van de resultaten van de pilotstudie diepteonderzoek 2008-2011*. R-2012-19. Leidschendam: SWOV
- De Bok, M., Tavasszy, L., Kourounioti, I., Thoen, S., Eggers, L., Mayland Nielsen, V., Streng, J. (2021) Simulation of the Impacts of a Zero-Emission Zone on Freight Delivery Patterns in Rotterdam. *Transportation Research Record*. <https://doi.org/10.1177/03611981211012694>
- Dingus, T.A., Guo, F., Lee, S., Antin, J.F., et al. (2016). Driver crash risk factors and prevalence evaluation using naturalistic driving data. In: *National Academy of Sciences of the United States of America PNAS* 113, p. 2636-2641.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

- Gemeente Amsterdam (2022) *Amsterdammers en hun beleving van de verkeersveiligheid. Verslag van de enquête en stadsgesprekken, najaar 2021*. Opgehaald op 24 oktober 2022, van: [https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/11193194/1/Amsterdammers\\_en\\_hun\\_beleving\\_van\\_de\\_verkeersveiligheid\\_-\\_Najaar\\_2021](https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/11193194/1/Amsterdammers_en_hun_beleving_van_de_verkeersveiligheid_-_Najaar_2021)
- Giglio, C., Musmanno, R. & Palmieri, R. (2021). Cycle logistics projects in Europe: intertwining bike-related success factors and region-specific public policies with economic results. *Applied Science* 11, 1578.
- Goede, M. d., & Mons, C. (2021). *Risico-inventarisatie van de elektrische step*. R-2021-14. Den Haag: SWOV.
- Goede, M. d., Wijlhuizen, G. J., & Mons, C. (2020a). *Voorstel voor een methode van risico-inventarisatie voor lichte elektrische voertuigen*. R-2020-13, Den Haag: SWOV.
- Goede, M. d., Wijlhuizen, G. J., & Mons, C. (2020b). *Risico-inventarisatie van de BSO-bus*. R-2020-19, Den Haag: SWOV.
- Groot, de, C., Verweij, K., Vos, G., de Vos, Hoen, A., Otten, M., den Breejen, J., Pool, J. Schoo, R., van den Engel, A., Kindt, M., Riske, J., Ligterink, N., Sluijk, N., Spreen, J., Verbeek, M. (2017). *Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland*. Delft: Panteia; Buck; CE Delft; Districon & TNO in opdracht van Topsector Logistiek en Connect.
- Hilbers, H., Nauta, M. (2022). *Reflectie op DKTI-evaluatie*. Den Haag: PBL.
- Kalders, P., Reijnhoudt, J., Vissers, L., Soffers, E. (2019). *Quick scan veiligheid elektrische bakfietsen*. Amersfoort: Arcadis Nederland B.V.
- Kantar. (n.d.). *Flitsbezorging in Nederland*. Geraadpleegd op 15 augustus op: [Flitsbezorging in Nederland \(kantar.com\)](https://www.kantar.com)
- Klimaatakkoord (2019) *Hoofdstuk C2 Mobiliteit*. Geraadpleegd op 8 augustus 2022, van: <https://www.klimaatakkoord.nl/mobiliteit/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord-hoofdstuk-mobiliteit>
- Knoope, M. & Kansen, M. (2021) *Op weg met LEV: de rol van lichte elektrische voertuigen in het mobiliteitssysteem*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), Den Haag.
- Lee, K., Chae, J. & Kim, J. (2019). A courier service with electric bicycles in an urban area: the case in Seoul. *Sustainability*, 11, 1255. doi:10.3390/su11051255
- McKinlay, A., Mitchell, G., Bertenshaw, C.. (2022) . Review article: DINED (Delivery-related INjuries in the Emergency Department) part 1: A scoping review of risk factors and injuries affecting food delivery riders. *Emergency Medicine Australasia* 34, 150–156
- McLeod, F.N., Cherrett, T.J., Bektas, T., Allen, J., Martinez-Sykora, A., Lamas-Fernandez, C., Bates, O., Cheliotis, K., Friday, A., Piecyk, M., Wise, S. (2020). Quantifying environmental and financial benefits of using porters and cycle couriers for last-mile parcel delivery. *Transportation Research Part D*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102311>
- Melo, S., & Baptista, P. (2017). Evaluating the impacts of using cargo cycles on urban logistics: integrating traffic, environmental and operational boundaries. *Euro. Transp Res Rev*, 9 (30).
- Michon, J.A. (1979). *Dealing with danger*. Summary Report of the Workshop on Physiological and Psychological Factors in Performance under Hazardous Conditions

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

with Special Reference to Road Traffic Accidents, 23-25 May 1978 Gieten, The Netherlands. Technical Report nr. VK 79-01 Traffic Research Centre, University of Groningen.

Nascimento, C.O.L., Belcavello Rigatto, I., Kelli de Oliveira, L. (2020) Characterization and analysis of the economic viability of cycle logistics transport in Brazil. *Transportation Research Procedia*, 46, 189-196.

Nocerino, R., Colorni, A., Lia, F., Lue, A. (2016) E-bikes and E-scooters for Smart logistics: environmental and economic sustainability in pro-E-bike Italian pilots. *Transportation Research Procedia*, 14, 2362-2371.

Noordzij, P.C., Hagenzieker, M.P. & Theeuwes, J. (1993). *Visuele waarneming en verkeersveiligheid*. R-93-12. Leidschendam: SWOV.

NOS (2022). *Gebruik van flitsbezorgers binnen halfjaar verdubbeld*. Geraadpleegd op 15 augustus op: [Gebruik van flitsbezorgers binnen halfjaar verdubbeld | NOS](#)

Olson, R.L., Hanowski, R.J., Hickman, J.S. & Bocanegra, J. (2009). *Driver distraction in commercial vehicle operations*. Report FMCSA-RRR-09-042. Federal Motor Carrier Safety Administration FMCSA, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C.

Orchard, K., Cluzel, C., Croucher, M., Higgs, G., Armstrong, G. (2018). *Cycle Freight Study. An independent study commissioned by Transport of London*. United Kingdom: Element Energy.

Panteia (2022). *Mijn voertuig*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: <https://welkebestelbus.nl/>

Papić, Z., Jović, A., Simeunović, M., Saulić, N. & Lazarević, M. (2020). Underestimation tendencies of vehicle speed by pedestrians when crossing unmarked roadway. *Accident Analysis and Prevention* 143, art. 105586.

Pijpker, J., & Bronzwaer, S. (2022). *Steeds meer steden ondernemen actie tegen flitsbezorgers, 'hoe het nu gaat is bloedirritant'*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022 op: [Steeds meer steden ondernemen actie tegen flitsbezorgers, 'hoe het nu gaat is bloedirritant' - NRC](#)

Ploos van Amstel, W., Balm, S., Tamis, M., Dieker, M., Smit, M., Nijhuis, W., Englebert, T. (2021). *Gas op elektrische: servicelogistiek zero emissie de stad in*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam.

Ploos van Amstel, W., Balm, S., Warmerdam, J., Boerema, M., Altenburg, M., Rieck, F. en Peters, T. (2018). *Stadslogistiek: Licht en elektrisch*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam.

Poppe, F., Tromp, J.P.M., Braimaister, L. (1997). *Risicocijfers naar voertuigcategorie. De betrokkenheid van zwaar verkeer bij ongevallen op een aantal wegtypen*. Rapport R-97-39. Leidschendam: SWOV.

RDW (2022). *Wegwijzer Bijzondere bromfietsen*. <https://www.rdw.nl/over-rdw/actueel/dossiers/bijzondere-bromfietsen> Geraadpleegd op 2-3-2022.

Rechnitzer, G. (2000). Applying first principles for the design of crashworthy systems for road safety. *Proceedings of the Road Safety Research, Policing and Education Conference*, 26-28 November 2000, Brisbane, Queensland. p. 347-352.

Reiter K. and Wrighton S., (2014). *Potential to shift goods transport from cars to bicycles in European Cities*. Cyclelogistics - Moving Europe forward.

Rijksoverheid (2021) *Kamerbrief over kader Lichte Elektrische Voertuigen* van 13 juli 2021. Opgehaald op 9 september 2022, van:



Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/13/kader-lichte-elektrische-voertuigen>

Rijksoverheid (2022). *Kamerbrief over stand van zaken verkeersveiligheid van 15 april 2022*. Opgehaald op 9 september 2022, van:

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/04/15/stand-van-zaken-verkeersveiligheid>

RVO (2022). *Factsheet Subsidieregeling Emissieloze Bedrijfsauto's SEBA*. Utrecht: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). p 1-4.

RWS (2022). *Plaats op de weg van de elektrische bakfiets; Opties voor regels en verwachte effecten. Achtergrondrapport*. Utrecht: Rijkswaterstaat.

Statline (2022a). [StatLine - Bestelauto's; gemiddelde leeftijd, leeftijdsklasse, hoofdgebruiker, regio's \(cbs.nl\)](#) Laatst gewijzigd op 24 jan. 2022.

Statline (2022b). [StatLine - Bedrijfsvoertuigen; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari \(cbs.nl\)](#) Laatst gewijzigd op 28 feb. 2022.

Statline (2022c). [StatLine - Bedrijfsbestelauto's; bedrijfstakken/branches \(SBI 2008, 3-digits\) \(cbs.nl\)](#) Laatst gewijzigd op 24 jan. 2022.

SWOV (2012). *Naturalistic Driving: observatie van natuurlijk rijgedrag*. SWOV-Factsheet, december 2012, Den Haag: SWOV.

SWOV (2016). *18- tot en met 24-jarigen: jonge automobilisten*. SWOV-Factsheet, mei 2016, Den Haag: SWOV.

SWOV (2018a). *DV3 – Achtergronden en uitwerking van de verkeersveiligheidsvisie; De visie Duurzaam Veilig Wegverkeer voor de periode 2018-2030 onderbouwd*. R-2018-6B. Den Haag: SWOV.

SWOV (2018b). *Afleiding in het verkeer*. SWOV-Factsheet, juli 2018. Den Haag: SWOV.

SWOV (2019). *Duurzaam veilig wegverkeer*. SWOV-factsheet, maart 2019. Den Haag: SWOV.

SWOV (2020). *Vracht- en bestelauto's*. SWOV-factsheet, april 2020, Den Haag: SWOV.

SWOV (2021). *Risikant verkeersgedrag, verkeersagressie en veelplegers*. SWOV-factsheet, januari 2021. SWOV, Den Haag.

TeamAlert (2022). *Jongeren als flitsbezorgers*. Geraadpleegd van: [2022-onderzoek-jongeren-als-flitsbezorger.pdf \(teamalert.nl\)](#)

Thoen, S. en Bok, M., de. (2022). *Detailuitkomsten en – aannames LEVV's in het ZE-scenario*. Memo. Den Haag: Significance.

TLN (2021). *Kader voor Lichte Elektrische Voertuigen en de gevolgen voor stadsdistributie*. TLN.

Visser, J. en M. Knoope (2022). *Online winkelen en COVID-19: de effecten op mobiliteit en transport*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Westerhuis, G., en Patra, K. (2022). *Onstuimige groei flitsbezorgers stagneert*. Geraadpleegd van: <https://www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/retail/onstuimige-groei-flitsbezorgers-stagneert.html>

Wiemer, Y., & Steen, R. van. (2022). *Markt van flitsbezorging groeit onstuimig in Nederland*. Geraadpleegd van: [Markt van flitsbezorging groeit onstuimig in Nederland \(kantarc.com\)](#)

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

Wijlhuizen, G.J., Dijkstra, A., Schermers, G. (2022). *Logistiek goederenvervoer en verkeersveiligheid Gemeente Amsterdam*. R-2022-xx, Den Haag: SWOV.

Wolff, de M., Joris, K., Zweers, B. (2021). *Impactanalyse nationaal toelatingskader lichte elektrische voertuigen. Maximale afmetingen LxBxH, toegestane maximum massa & aantal personen*. Versie december 2021. Projectnummer 0469119.100. In opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Wrighton, S. & Reiter, K. (2016). CycleLogistics – moving Europe forward! *Transportation Research Procedia* 12, 950 – 958.

Zhang, L., Matteis, T., Thaller, C., & Liedtke, G. (2018). Simulation-based assessment of cargo bicycle and pick-up point in urban parcel delivery. *Procedia Computer Science* 130, 18-25.

## Bijlage A Overzicht van de geïnterviewde personen en organisaties

Naam	Werkzaam	Doelgroep
Susanne Balm	Hogeschool van Amsterdam (HvA)	Experts
Pieter Dekker	LEVV kenniscentrum / Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN)	Experts
Jos Sluijsmans	fietsdiensten.nl	Experts / Gebruiker van LEVV's
Astrid Zwegers	Gemeente Eindhoven	Gemeentes
Bas Braakman	Gemeente Eindhoven	Gemeentes
Lennert Kuip	Gemeente Rotterdam	Gemeentes
Tim Sjouke	Gemeente Rotterdam	Gemeentes
Claar Meerstadt	Getir	Gebruikers van LEVV's
Efrain Rosema	Getir	Gebruikers van LEVV's
Mazdak Soltani	Gorillas	Gebruikers van LEVV's
Joost Claessens	Gorillas	Gebruikers van LEVV's
Daan Bosma	PostNL	Gebruikers van LEVV's
Lodewijk Aandewiel	PostNL	Gebruikers van LEVV's
Peter Vermeer	PostNL	Gebruikers van LEVV's
Anne-Marie Nelck	TLN	Gebruikers van LEVV's / Niet-gebruikers van LEVV's
Paul van de Hurk	Logistiek makelaar (zzp'er ingehuurd door gemeente Rotterdam)	Niet-gebruikers van LEVV's
Raymond Gense	PON	Fabrikanten
Erik Driessen	Urban Arrow	Fabrikanten
Frank Oudegeest	Urban Arrow	Fabrikanten

## Bijlage B Analyse gemeentelijke visies

Documentenanalyse is uitgevoerd in januari 2022.

### **Grote gemeenten (meer dan 200.000 inwoners)**

#### *Amsterdam*

In 2021 heeft de raad een omgevingsvisie vastgesteld. Relevant voor LEVV's:

- Vervoerhubs zullen centrale rol spelen in stadsdistributie: de plek voor overslag van zware vrachtwagens naar licht en schoon vervoer. Daarbij worden twee soorten hubs onderscheiden: buurthubs en wijkhubs. Deze laatste kan naast stadsdistributie ook een rol spelen bij de logistiek.
- Logistiek verkeer in de stad kan vanwege de kwetsbaarheid van kademuren en bruggen niet in zware voertuigen.
- Er wordt genoemd meer ruimte te maken voor de (groeierende) aantallen fietsers, inclusief e-bikes en brede bakfietsen.

Daarnaast heeft de gemeente in 2020 een Routekaart 'Amsterdam Klimaatneutraal 2050' opgesteld. Hierin krijgt stadsdistributie en rol van LEVV's geen expliciete aandacht. De vervoerregio heeft mobiliteitsplannen, zoals een verkeers- en vervoersplan uit 2017. Stadsdistributie komt hier niet in voor. Buiten de visiedocumenten om zijn deze maatregelen interessant voor LEVV's:

- Amsterdam krijgt een zero-emissie zone.
- De gemeente heeft in 2018 besloten om (binnen de ring) de snorfiets naar de rijbaan te verplaatsen en helm te verplichten.
- Amsterdammers maken zich zorgen over hun verkeersveiligheid door stadslogistiek. Dit gaat niet alleen om voertuigen op de rijbaan, maar ook om snelheidsverschillen op het fietspad vanwege e-bikes, e-bakfietsen en andere e-voertuigen die op het (smalle) fietspad fietsers inhalen. De respondenten uit dit onderzoek (grotendeels fietsers) geven aan dat de snelheid van deze voertuigen begrensd moet worden of net als scooters de rijbaan op moeten. De Fietsersbond pleit voor meer laad- en losplekken waar dat veilig kan, meer hubs en afhaalplekken, vergevingsgezinde weginrichting, minder ontheffingen voor bestelbussen en vrachtwagens om te laden en lossen buiten de laad- en losplekken (Gemeente Amsterdam, 2022).

#### *Eindhoven*

Gemeente Eindhoven heeft een mobiliteitsagenda samen met de regio samengesteld in 2019. De stad Eindhoven krijgt een zero emissie zone. Er zijn daarnaast afspraken gemaakt over nieuwe logistieke ideeën, zoals slimme routing voor vrachtwagens, spitsmijden en het stimuleren van spoorvervoer. Ook wordt onder meer genoemd om te werken aan schone slimme bouwlogistiek. Meer concreet worden (typen) LEVV's niet genoemd. Begrippen als pakket(dienst), bak(fiets), (kleine)vracht(voertuigen) worden niet genoemd.

#### *Groningen*

De gemeente heeft in 2021 een nieuwe mobiliteitsvisie aangenomen. Ook typen LEVV's worden daarin genoemd. De verwachting is dat de druk op de fietspaden verder gaat toenemen, onder meer ook door vrachtfietsen. Ze zetten in op verbeteren van het fietsnetwerk.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

Daarnaast willen ze de hoeveelheid logistieke voertuigen in de binnenstad beter beheersen. Ze gaan kritisch kijken wie en wanneer toegang mag krijgen. (Buurt)hubs, collectieve diensten (bundeling), vrachtfietsen en LEVV's worden als te verkennen mogelijkheden genoemd om samen met de sector te verduurzamen en verminderen. De visie noemt expliciet dat deze verkeersstromen naast bevoorrading ook voortkomen uit bouwlogistiek, service-, montage- en storingsdiensten.

In 2014 had de gemeente zich uitgesproken voor een ZE-zone (voor stadslogistiek vanaf 2025) en presenteert nu ook concrete maatregelen die eerder ingaan:

- het vergroten van het venstertijdgebied en camerahandhaving in 2022
- ontheffingsgebied aanscherpen
- voorwaarden stellen aan logistiek bij nieuwe bedrijven en functies in binnenstad

### *Rotterdam*

De gemeente heeft in 2020 de Rotterdamse mobiliteitsaanpak gepubliceerd. Met daarin o.a.:

- De invoering van een zero emissie zone voor stadsdistributie vanaf 2030. Ze onderzoeken mogelijkheden om schone logistiek daarvoor al te stimuleren door bijvoorbeeld restricties.
- Uitgangspunt is om logistieke hubs langs de ZE-zone te plaatsen waar goederen worden gebundeld en vanwaar schone (en volgeladen) voertuigen de stad ingaan.
- Daarnaast komen er ook kleinere buurthubs. Hier wordt de logistiek op wijkniveau gebundeld, zoals het ophalen van pakketjes en afvalinzameling.
- Door de schaalverkleining komen er 'kleinere voertuigen' in de stad te rijden.

### **Middelgrote gemeenten (tussen 100.000-200.000 inwoners)**

#### *Delft*

Gemeente Delft heeft in 2021 ingestemd met een nieuw mobiliteitsplan ([Mobiliteitsprogramma Delft 2040](#)). Over stadslogistiek en de rol van (typen) LEVV'S daarin wordt het volgende genoemd:

- Kleine vrachteenheden (onder de 3,5 ton), vrachtfietsen en de boot hebben in Delft de toekomst volgens het document wat betreft distributie van goederen in de binnenstad.
- Delft voert een zero-emissie-zone in voor stadsdistributie in de binnenstad. Alle verbrandingsmotoren voor vracht- en bestelauto's moeten in 2025 uit de binnenstad verdwenen zijn. Niet alleen vanwege de gebruikelijke voordelen (emissies, veiligheid, geluidshinder) maar ook voor de kwetsbare infrastructuur van de oude binnenstad.
- Delft wil hubs aan de randen van de stad faciliteren voor overslag van goederen. Om de businesscase rond te krijgen, is samenwerking met andere gemeenten, de regio en bedrijven nodig.

Daarnaast worden in de paragraaf over verkeersveiligheid LEVV's niet expliciet genoemd, maar is het volgende punt wel relevant:

- De gemeente onderzoekt de mogelijkheden voor uitbreiding om brom- en snorfietsen en speed pedelecs meer op de rijbaan te plaatsen. Daarbij wordt genoemd dat ervaringen uit Amsterdam lieten zien dat dan de ongevallen fors dalen. LEVV's worden niet bij naam genoemd in dit stuk over verkeersveiligheid, maar een wijziging van de plek van de brom- en snorfiets is ook relevant voor LEVV's aangezien een aantal LEVV's onder dezelfde regelgeving als brom- en snorfietsen vallen.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

### *Dordrecht*

Gemeente Dordrecht lijkt geen recent overkoepeld visiedocument te hebben betreffende mobiliteit. Wel is in 2019 een uitgangspuntennotitie gepubliceerd en heeft de gemeente in 2021 ingestemd met een zero emissie zone voor stadslogistiek ([Zero Emissie logistiek in Dordrecht](#)). De gemeente roept ondernemers op om met innovatieve en duurzame ideeën te komen op het gebied van verduurzaming van de stadslogistiek. Gericht beleid of een visie op LEVV's is niet gevonden.

- De gemeenteraad heeft de ambitie uitgesproken om een ZE zone voor stadslogistiek in te voeren.
- In het coalitieakkoord worden ondernemers uit de stad uitgedaagd om met concrete voorstellen te komen om het aantal ritten van bezorgdiensten in de stad te verminderen en te verduurzamen. De raad wil kansrijke duurzame ideeën ondersteunen met 'raad en daad'. Er zijn momenteel enkele logistieke initiatieven op het vlak van duurzame stadslogistiek bezig: zo zijn er microhubs en een pilot met pakketkluizen. Ook staat een pilot gepland om privileges te geven aan ZE-voertuigen door ruimere venstertijden.

### *Ede*

Gemeente Ede heeft in 2017 een stadsvisie vastgesteld over hoe de mobiliteit in 2030 eruit moet zien ([Home page - Stadsvisie Ede](#)). Pakketdiensten en stadslogistiek worden niet in deze visie genoemd. In december 2021 heeft de gemeenteraad met een zero-emissie-zone voor stadslogistiek ingestemd. Details daarover ontbreken vooralsnog.

### **Gemiddelde gemeenten (tussen 50.000-100.000 inwoners)**

#### *Den Helder*

Gemeente Den Helder lijkt geen beleid of visie te voeren over LEVV's. Gemeente Den Helder heeft in september 2019 met twee buurgemeenten (Alkmaar en Hoorn) afgesproken om 1 gezamenlijke bereikbaarheidsvisie op te stellen. Deze lijkt nog in uitvoering want de meest recent zoekresultaat op de website van de gemeente Den Helder op het begrip 'bereikbaarheidsvisie' stamt uit december 2020 en dan is de visie nog in uitvoering.

#### *Deventer*

[De documentanalyse heeft niet tot relevante documenten geleid voor de gemeente Deventer]

#### *Doetinchem*

De gemeenteraad heeft in 2016 de Mobiliteitsvisie 2016-2026 vastgesteld en in 2020 het Uitvoeringsprogramma mobiliteit regio achterhoek.

In de mobiliteitsvisie geeft de gemeente aan dat ze kleinschalige elektrische distributie als mogelijkheid zien voor de inzet van elektrisch vervoer in de binnenstad. Daarbij wordt genoemd dat deze ontwikkeling alleen mogelijk is met medewerking van en samenwerking met derden. De rol van de gemeente wordt gezien op het gebied van samenwerken en stimuleren.

In het Achterhoekse uitvoeringsprogramma wordt genoemd dat logistieke hubs (logistieke ontkoppelpunten bij grotere woonkernen) nodig zijn voor emissieloze distributie. De groei in pakketbezorging en de negatieve gevolgen daarvan voor

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

leefbaarheid en veiligheid worden genoemd als reden om winkels en woningen slimmer te bevoorraden. Het voornemen is om met de provincie Gelderland logistieke hubs te ontwikkelen zodat de last mile met emissieloze voertuigen gedistribueerd kunnen worden. Tevens onderzoeken ze de mogelijkheid om pakketten te bundelen aan de randen van de kernen.

### **Midden-kleine gemeenten (tussen 20.000-50.000 inwoners)**

#### *Dalfsen*

De gemeente Dalfsen heeft in 2016 het gemeentelijke verkeer en vervoerplan 2016-2026 vastgesteld voor het gemeentelijke beleid.

- Routes die te smal zijn moeten verbreed worden om het bevoorradende vrachtverkeer af te wikkelen.
- Het onderzoeken van mogelijkheden voor het anders organiseren van overslag van goederen wordt genoemd. Nu rijden grote (vrijwel lege) vrachtwagens door dorpskernen. Overladen naar kleinere vrachtwagens of bestelbussen zou gunstig zijn voor het milieu en de leefbaarheid.

#### *De Bilt*

Gemeente De Bilt had in 2012 een verkeer en vervoerplan vastgesteld met een werkingsduur tot 2020. In 2020 heeft de gemeente een aanpak gepubliceerd om het plan te actualiseren. Daarbij wil men aansluiten bij de mobiliteitsvisie van de regio (U10). In de aanpak wordt vracht/emissiezone/distributie/pakketbezorging niet genoemd.

In de mobiliteitsvisie van de regio Utrecht wordt de groei in pakketbezorging wel genoemd als ontwikkeling, maar gericht beleid of oplossingsrichtingen niet.

#### *De ronde Venen*

Gemeente De ronde Venen heeft in 2014 een gemeentelijke verkeer en vervoerplan opgesteld. LEVV's komen hier niet in voor.

### **Kleine gemeenten (minder dan 20.000 inwoners)**

#### *Doesburg*

Doesburg heeft 6 visies, waaronder een ruimtelijke structuurvisie en woonvisie gepubliceerd. In beide komen LEVV's of stadsdistributie niet voor.

#### *Drechterland*

Valt onder de regio van Den Helder. De Bereikbaarheidsvisie is nog niet gepubliceerd.

#### *Druten*

Gemeenteraad van Druten heeft in 2021 een Mobiliteitsvisie vastgesteld "duurzaam onderweg tussen Maas en Waal" samen met gemeente Wijchen. Zero emissie stadslogistiek is een van de doelstellingen. De toename in e-commerce wordt benoemd. De gemeente stelt dat er nu nauwelijks sturingsmogelijkheden zijn voor de gemeente aangezien pakketbezorging commercieel is. De gemeente volgt met interesse de landelijke ontwikkelingen omtrent uitstootvrije vervoermiddelen voor pakketbezorgers (waaronder vrachtfietsen) en centrale ophaalpunten in de buurt. Als dergelijke initiatieven zich in Druten voordoen, zullen ze nagaan of ze die mogelijk kunnen maken.

Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

De gemeente noemt dat de uitdaging op het gebied van logistiek (minder bewegingen, minder emissies) een regionale aangelegenheid is.



## Bijlage C Flitsbezorging

### Bezit en gebruik van LEVV's

Een van de geïnterviewde partijen heeft in Nederland ongeveer 1.600 bezorgers, die gebruik maken van 950 elektrische fietsen (e-fietsen) en 120 elektrische bakfietsen (e-bakfietsen). Het aantal elektrische scooters (ook wel: e-scooters) is bij deze partij zeer klein, omdat ze slechts in 1 pilot gebruikt worden. Dit is noodgedwongen: dit bedrijf heeft recent gehoord dat hun darkstores uit het centrum van een grote stad moeten, en naar industrieterreinen aan de rand. Vanaf daar is het lastig om met elektrische (bak)fietsen aan de belofte van snelle bezorging te voldoen. Tevens is fietsen vanaf de rand van de stad is minder efficiënt: dan gaat de batterij eerder leeg, zijn er dus meer e-fietsen nodig en zijn er meer fietsbewegingen. Locatie is dus onlosmakelijk met de inzet van LEVV's verbonden.

Beide partijen zijn erg tevreden over hun voertuigen, en afgezien van de noodgedwongen elektrische scooter, over hoe ze in het businessmodel passen. Er is op dit moment weinig behoefte aan andere soorten, zoals LEVV's op 4 wielen, al zou dat in de toekomst wel mogelijk zijn. Dit zou bijvoorbeeld het gevolg kunnen zijn van een veranderende markt, of verdere verwijdering uit de stad.

Bezit verschilt tussen de partijen: het ene bezit iets meer de helft van haar vloot zelf en leaset de rest. De andere leaset alles, en geeft daarvoor twee redenen: ten eerste is het onderhoud eenvoudiger omdat een derde partij het oplost, en ten tweede is het gemakkelijk op- en afschalen. Geen van beide partijen gaf aan dat bezorgers voertuigen uit eigen bezit gebruiken. In het onderzoek van TeamAlert (2022) gaf 5,4% van de koeriers aan dit wel te doen.

### Darkstores

Flitsbezorgers werken vanuit kleine vestigingen in stedelijke gebieden, die ook wel *darkstores* worden genoemd. Deze naam komt uit de begindagen van flitsbezorging toen de ramen van de panden werden dichtgeplakt. Ongeveer een jaar na de komst van de eerste flitsbezorger, zijn in Amsterdam volgens de gemeente 31 darkstores gevestigd. In Rotterdam zijn dit er 13 (Pijpker en Bronzwaer, 2022).

Coöperatie met gemeenten wordt vanuit de flitsbezorgers als belangrijk gezien. Een van de partijen past maatwerk toe bij hun darkstores. Op sommigen plekken mogen bezorgers bijvoorbeeld na 10 uur 's avonds niet buitenstaan, terwijl dat op een andere plek wellicht minder van belang is omdat daar alles toch tot middernacht open is. Ook zijn er locaties waar koeriers een straat eerder afstappen en naar de darkstore lopen, om zo geluidsoverlast door remmen te beperken. De andere partij levert een rapport aan bij de gemeenten voor het openen van nieuwe locaties. Dit bestaat onder meer uit geveltekeningen, geluidsrapporten, plannen voor fietsenstalling en hoe het laad-en-losverkeer zal verlopen.

Darkstores worden vanuit distributiecentra bevoorrad. De ene partij heeft deze samen met een derde partij op zes locaties in Nederland waarvandaan zij hun steden bedienen. Door te consolideren in de distributiecentra, hoeven er minder voertuigen direct naar de darkstore en ontstaan er minder bewegingen bij de locatie in de stad. De andere partij geeft aan als enige flitsbezorger een eigen distributiecentrum te hebben, gelegen in het zuiden van de randstad. Hiervandaan worden al hun darkstores bevoorrad. De keuze voor een eigen distributiecentrum was voor deze partij driedig. Ten eerste levert het ze meer grip op de eigen chain op, omdat er minder afstemming met derden nodig is. Ten tweede leidt het tot 70% minder leveringen bij de darkstores, omdat er nu niet voor ieder product een grote

vrachtwagen van een externe partij langs hoeft te komen (denk bijvoorbeeld aan een vrachtwagen van een grote bierfabriek). Tot slot leidt het tot minder overlast bij laden en lossen, omdat het bedrijf nu met eigen kleinere (elektrische) bestelbussen de leveringen kan doen.

### **Veiligheid en gedrag in het verkeer**

De vraag is in hoeverre flitsbezorgers afwijken in hun verkeersgedrag van andere type bezorgers. Een geïnterviewde gemeente geeft aan dat ze geen verschil zien tussen flits- en maaltijdbezorging. Ze zien echter wel verschil qua rijgedrag tussen een flitsbezorger en een post- of pakketbezorger van bijvoorbeeld CoolBlue of TNT-post. Tevens meent een van de gemeenten dat dit mede veroorzaakt wordt door het per stuk betalen van de bezorgers. Dit lijkt echter te berusten op een misverstand: de geïnterviewde flitsbezorgers gaven aan dat zij hun werknemers per uur betalen. Een studie van TeamAlert (2022) bevestigt dit: hierin geven 91,5% van de geïnterviewde koeriers aan per uur betaald te krijgen. Een geïnterviewde gemeente stelt dat de situatie rondom Picnic aanvankelijk ook negatief was, tot zij hun chauffeurs beter gingen opleiden. Zij zien voor flitsbezorgers mogelijk eenzelfde ontwikkeling.

Een van de geïnterviewde flitsbezorgers hanteert voor bezorgers een minimumleeftijd van 18 jaar. Voor de e-scooter vereist het bedrijf een extra – eigen - certificering voor er op een scooter gereden mag worden na het behalen van het CBR-brommerrijbewijs. Het bedrijf is bezig een training te ontwikkelen die zich op verkeersveiligheid richt. Ook laat dit bedrijf elke bezorger voor zijn shift het hele voertuig controleren op vaste punten (remmen, verlichting), die vervolgens in een app moeten worden doorgegeven. Omdat meerdere bezorgers op 1 dag gebruik maken van hetzelfde voertuig, gebeurt deze controle meerdere keren per dag. Tevens doet het bedrijf veel aan analyse om oorzaken van ongevallen te achterhalen en zo de veiligheid te verhogen. Naast dat er daadwerkelijke ongevallen gemeld worden, is het bedrijf bezig om een cultuur te creëren waarbij bijna-ongevallen gemeld worden zodat die ook geanalyseerd kunnen worden.

Het andere geïnterviewde bedrijf gaat in een relatief grote gemeente werken met nummers op de tassen, waardoor bezorgers beter herkenbaar zijn en andere verkeersdeelnemers onveilig gedrag kunnen doorgeven. Dit om meer grip te krijgen op de naleving van de regels onder hun koeriers. Volgens deze partij is het ook veiliger om voor iedereen een helm te verplichten op elektrische fietsen, want mocht er dan een ongeluk komen dan is de kans op (ernstige) nadelige gevolgen kleiner.

### **Vooruitzichten**

Volgens de ene geïnterviewde partij is het succes van flitsbezorging aan de coronapandemie te koppelen, de andere partij is daar iets minder zeker over. De geïnterviewde partijen zijn het wel erover eens dat ze blijven groeien<sup>25</sup>. Beide partijen zagen het aantal bestellingen en de groottes daarvan groeien, ook nadat contactbeperkende maatregelen waren afgeschaft. ABN AMRO is echter van mening dat de groei gestagneerd is (zie kader: Flitsbezorging).

Beide partijen geven aan te willen uitbreiden, maar de uitbreidingsplannen voor volgende steden verschillen subtiel. Het ene bedrijf geeft aan met app-downloads bij te houden waar er vraag is naar hun dienst: aan de hand van geanonimiseerde data kunnen zij zien wie er hun app downloadt op een plek waar ze nog niet zitten. Als dat veel gebeurt, dan wordt er naar die plek gekeken als potentiële vestigingsplaats. Er liggen geen harde regels omtrent inwoneraantallen. De andere partij gaf aan een

---

<sup>25</sup> De interviews zijn uitgevoerd voordat flitskoerier ZPP aangaf te willen vertrekken uit Nederland.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

voorkeur te hebben voor grote steden, maar kijkt ook naar waar het model het beste aansluit. Dit hangt samen met bevolkingssamenstelling, bevolkingsdichtheid en besteedbaar inkomen. De aanwezigheid van studenten is ook een belangrijke factor.

Eerstgenoemde bedrijf beschrijft hun typische klant als tussen de 25 en 45 jaar, 1 of 2 verdiemers, en jonge gezinnen. Ook zijn het mensen met een druk leven waarvoor flitsbezorging een uitkomst biedt om dagelijkse boodschappen voor 1 à 2 dagen te leveren. Het bedrijf verzet zich tegen het negatieve stereotype dat in de media ontstaat omtrent de klanten van flitsbezorgers, namelijk dat die alleen maar bakken roomijs en bier besteld. Hoewel het bedrijf erkent dat dit in het vroege begin voorkwam, was dat meer het gevolg van mensen die de dienst aan het uitproberen waren. Tegenwoordig ziet het bedrijf dit stereotype minder terug in de bestellingen.

## Bijlage D Veiligheidseffecten van bestelauto's en vrachtauto's<sup>26</sup>

Jaarlijks worden er gemiddeld 67 verkeersdoden geregistreerd in ongevallen met bestelauto's (waarvan 73% van de slachtoffers bij de tegenpartij vallen) (SWOV, 2020). Binnen de bebouwde kom vallen 17 á 18 van deze verkeersdoden (14 op 50 km/uur wegen, 3 á 4 op 30 km/uur wegen of woonerven). Bij vrachtauto's is het totaal aantal verkeersdoden hoger (gemiddeld 80 per jaar), en betreft het relatief gezien nog vaker de tegenpartij (80% van de slachtoffers valt bij de tegenpartij). Ongeveer 19 doden vallen binnen de bebouwde kom (16 op 50 km/uur wegen en 3 op 30 km/uur wegen of woonerven). Het aantal (ernstig) gewonden is onbekend.

Voor de andere weggebruikers is het overlijdensrisico (aantal doden per afgelegde afstand onder weggebruikers in ongevallen met een vrachtauto of bestelauto ) voor vrachtwagens bijna drie keer zo hoog als voor bestelauto's; zie Tabel D.1.

Bestuurders daarentegen lopen juist iets minder risico in een vrachtwagen. Deze gegevens zijn voor alle type wegen tezamen, zowel binnen en buiten de bebouwde kom.

**Tabel D.1 Overlijdensrisico (doden per miljard voertuigkm) naar type voertuig, gebaseerd op SWOV (2020)**

Voertuig	Totaal	Tegenpartij	Bestuurder
Vrachtwagens	11,3	10,4	0,9
Bestelauto's	4,0	2,9	1,1

Wijlhuizen (2022) heeft de verhouding van de slachtofferrisico's geschat (*aantal letselongevallen<sup>27</sup> per gereden km*) van vrachtauto's en bestelauto's binnen de bebouwde kom; voor Nederland en voor Amsterdam in het bijzonder. De resultaten – verhoudingen tussen risico's – laten zien dat voor Nederland wordt ingeschat dat het slachtofferrisico binnen de bebouwde kom nagenoeg gelijk blijft als een enkele vrachtauto vervangen wordt door hooguit 0,8 bestelauto's uitgaande van een gelijke afgelegde afstand als de vrachtauto. Hieruit kan niet geconcludeerd worden dat vrachtauto's binnen de bebouwde kom veiliger zijn dan bestelauto's. Ten eerste zitten er onzekerheden in de verplaatsingsgegevens waardoor het zeer de vraag is of het verschil tussen bestelauto en vrachtauto significant is. Ten tweede zijn de gevolgen van een botsing met een vrachtwagen door de grotere massa vaak ernstiger dan met een bestelauto met waarschijnlijk meer verkeersdoden tot gevolg. Voor Amsterdam geldt dat het slachtofferrisico – berekend op basis van landelijke verplaatsingsgegevens – nagenoeg gelijk blijft als een enkele vrachtauto vervangen wordt door hooguit 1,1 bestelauto's als die elk een gelijke afstand afleggen als de vrachtauto. De bevinding dat vrachtauto's en bestelauto's binnen de bebouwde kom een vergelijkbaar slachtofferrisico hebben, komt overeen met uitkomsten uit een eerdere studie van SWOV (Poppe, et al., 1997).

Concluderend kunnen we zeggen dat het risico op dodelijke verkeersongevallen (per miljard voertuigkilometer binnen- en buiten de bebouwde kom) voor bestelauto's ongeveer een factor 3 kleiner is dan voor vrachtauto's. Dit impliceert dat als goederen 100 kilometer vervoerd worden in een vrachtauto, dit naar verwachting evenveel verkeersdoden veroorzaakt als wanneer dezelfde goederen met drie

<sup>26</sup> Deze bijlage is geschreven door Gert Jan Wijlhuizen en Maartje de Goede van SWOV.

<sup>27</sup> Verkeersdoden en ziekenhuisopnamen, BRON 2015-2020.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

bestelauto's over dezelfde afstand worden vervoerd. Zijn er meer bestelauto's nodig, dan zal het aantal verkeersdoden naar verwachting hoger worden.

Binnen de bebouwde kom zal het vervangen van een vrachtauto door meer dan één bestelauto het aantal ernstig verkeersgewonden (verkeersdoden en ziekenhuisopnamen) naar verwachting doen toenemen. We maken daarbij de kanttekening dat bestelauto's en vrachtauto's mogelijk andere routes zullen volgen binnen het wegennetwerk. Bijvoorbeeld dat vrachtauto's minder frequent 30km/uur wegen zullen gebruiken dan bestelauto's. Dat levert mogelijk andere interacties op met andere weggebruikers dan op 50km/uur wegen. Dat weten we niet zeker aangezien deze data niet beschikbaar zijn. Op basis van de resultaten wordt ingeschat dat meerdere kleinere voertuigen (bestelauto's) als vervanging van een groter voertuig (vrachtauto's) mogelijk een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid; zeker binnen de bebouwde kom. Dat geldt als elk van de bestelauto's een gelijke afstand afleggen als de vrachtauto. Daarmee is echter niet duidelijk wat het effect op verkeersveiligheid zal zijn als bijvoorbeeld bestelauto's worden vervangen door meerdere, weer kleinere, voertuigen (LEVV's).

## Bijlage E Toelichting op begrippen van risico-inventarisatiemethode<sup>28</sup>

### **Psychologica**

Het Duurzaam Veilig-principe Psychologica heeft in dit kader in de risico-inventarisatiemethode betrekking op twee van de drie mentale taakniveaus zoals die door Michon (1979) zijn onderscheiden voor de rijtaak:

1. Operationeel niveau: een goede afstemming van het voertuig op de voertuiggebruiker (bestuurder en eventuele passagiers) ten behoeve van een goede beheersing van het voertuig;
2. Tactisch niveau: een goede afstemming van de competenties van de bestuurder op de rijtaak (dus mede in relatie tot de interactie met andere weggebruikers en de verkeersomgeving).

Het derde niveau van Michon, strategische niveau, betreft de taken met betrekking tot routekeuze; deze vormen geen onderdeel van de methode van risico-inventarisatie van het voertuig.

#### *Afstemming van het voertuig op de voertuiggebruiker*

##### *Ergonomie van het voertuig*

Een belangrijke eis aan een voertuig is dat de uitvoering van de rijtaak op operationeel niveau (sturen, remmen, balans houden, et cetera) intuïtief en eenvoudig is.

De bediening van aandrijving en aansturing, (nood)rem, bel etc. moeten daarom op plekken zitten die logisch zijn voor de gebruiker; het zicht moet niet worden beperkt door het voertuig en het voertuig moet geen afleidende interacties vergen (denk aan een gebruikersinterface op het voertuig). Daarnaast moet het voertuig niet zoveel geluid produceren dat het moeilijk wordt om andere voertuigen te horen naderen.

Vragen voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke eventuele risico's leidt het ontwerp van het voertuig, gegeven de wijze waarop de bestuurder het voertuig dient te gebruiken?
- Tot welke risico's leidt een eventuele mismatch tussen ontwerp en de psychomotorische capaciteiten van de mens? Vormen de volgende aspecten bijvoorbeeld een risico?:
- Bereikbaarheid van de rem, stuur en gas;
- Begrijpelijkheid en logica van bediening van rem, stuur en gas;
- Kans op foutieve bediening in panieksituaties;
- Mate waarin de bestuurder rondom het voertuig kan waarnemen wat er gebeurt.

##### *Waarneembaarheid van het voertuig*

De zichtbaarheid van het voertuig kan beperkt zijn door de dimensies van een voertuig, zoals bij een ligfiets die gemakkelijker dan een gewone fiets over het hoofd kan worden gezien. Ook is het van belang dat een voertuig goed zichtbare verlichting heeft mede als indicatie voor de omvang (contouren) van het voertuig

---

<sup>28</sup> Deze bijlage is geschreven door Gert Jan Wijlhuizen en Maartje de Goede van SWOV.

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

(Noordzij et al., 1993). Ook is de auditieve waarneembaarheid van belang om het voertuig te kunnen horen naderen.

Vraag voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke eventuele risico's leidt de zichtbaarheid van het voertuig voor andere verkeersdeelnemers? Vormt bijvoorbeeld de waarneembaarheid van de contouren van het voertuig overdag en 's avonds een risico?

### *Oneigenlijk gebruik van het voertuig*

Het gaat hierbij over oneigenlijk gebruik (opvoeren), of het gebruiken van een voertuig voor het vervoer van personen terwijl het bedoeld is voor het vervoer van goederen, of omgekeerd. Naast bewust verkeerd gebruik kan er ook sprake zijn van onbewust verkeerd gebruik. Bijvoorbeeld het rijden met een voertuig op de verkeerde plek op de weg, zonder dat de bestuurder weet wat de juiste plek is.

Vraag voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke eventuele risico's op oneigenlijk gebruik van het voertuig leiden bepaalde eigenschappen van het voertuig? Vormen bijvoorbeeld de mogelijkheid tot opvoeren van het voertuig of tot het verkeerd gebruik van het voertuig, zoals – onbedoeld - rijden op niet-toegestane infrastructuur, een risico?
- Afstemming van de competenties van de bestuurder op de rijtaak

### *Ervaring en bekwaamheid in relatie tot het voertuig*

De leeftijd en de hoeveelheid ervaring die iemand met deelname aan het verkeer heeft zijn belangrijke indicatoren voor een veilige deelname aan het verkeer (SWOV, 2016). Het beheersen van het voertuig op operationeel niveau kan zoveel mentale inspanning vragen dat er onvoldoende mentale capaciteit overblijft voor verkeersdeelname op het tactische niveau.

Daarnaast moet expliciet meegenomen worden of het gebruik van het voertuig een verantwoordelijkheid voor passagiers met zich meebrengt. Dan is een extra waarborg nodig, zoals de bestaande eis van rijbewijs D bij vervoer van meer dan acht passagiers.

Vragen voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke eventuele risico's leidt het besturen van het voertuig (remmen, gas geven, sturen) zonder voorafgaande training?
- Tot welke mogelijke risico's voor het uitvoeren van de rijtaak leidt een eventueel gebrek aan relevante ervaring van beoogde bestuurder met een vergelijkbaar voertuig?
- Indien het voertuig (ook) voor een specifieke gebruikersgroep is bedoeld: tot welke mogelijke risico's leidt het eventuele gebrek aan aansluiting van het ontwerp van het voertuig op mogelijke fysieke beperkingen van deze gebruikersgroep?

### *Interactie met andere weggebruikers*

#### *Herkenbaarheid*

Het is van belang dat het gedrag van het voertuig herkenbaar en voorspelbaar is; bijvoorbeeld dat de snelheid voor andere weggebruikers logisch en voorspelbaar is (Papić et al., 2020). Zo kunnen weggebruikers bijvoorbeeld worden verrast door de hoge snelheid van een elektrische fiets.

Vragen voor experts/ nader onderzoek:

## Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

- Tot welke mogelijke risico's leidt een eventuele mismatch tussen de bewegingen van het voertuig (bijvoorbeeld de manier waarop het voertuig door een bocht gaat en de vetergang van een voertuig) en wat andere weggebruikers verwachten van het voertuig?
- Tot welke risico's leidt een eventueel gebrek aan herkenbaarheid van het voertuig en de daarbij behorende gedrags- en verkeersregels tot risico's voor de verkeersveiligheid? Vormt bijvoorbeeld een slecht in te schatten snelheid van het voertuig door andere weggebruikers een risico?

### *Afleiding*

Voertuigen kunnen opvallende kenmerken hebben waardoor het overige verkeersdeelnemers worden afgeleid. Ook afleidende activiteiten – bijvoorbeeld van de LEVV bestuurder - lijken de kans op betrokken te raken bij een ongeval te vergroten (SWOV, 2018b); het langdurig kijken naar objecten buiten de auto valt eveneens onder dit soort afleiding (Dingus et al. 2016; Olson et al., 2009). Verkeersdeelnemers kunnen bijvoorbeeld worden afgeleid door eigenschappen van andere voertuigen die opvallend zijn, zoals de verlichting, de bestuurders/passagiers (denk aan de bierfiets) en het geluid dat een voertuig maakt.

Vraag voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke mogelijke risico's leiden eventueel opvallende en afleidende kenmerken van het voertuig?

### **(Bio)mechanica**

#### *Plaats op de weg*

Van het LEVV moet de massa, snelheid, richting, afmetingen en de mate van bescherming overeenkomen met die van andere weggebruikers op de beoogde plek in het verkeerssysteem (SWOV, 2019).

Vraag voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke eventuele risico's leidt de voorziene plaats op de weg, gezien de eigenschappen (afmetingen, massa, de voorziene constructiesnelheid en bescherming bestuurder & passagiers) van het voertuig en het overige verkeer terplekke?

#### *Botsbescherming en botsveiligheid*

Niet alleen is het belangrijk voor de verkeersveiligheid dat het ontwerp van een voertuig een veilig gebruik ervan bevordert, maar ook de mate van bescherming van de berijders en eventuele passagiers in het geval van een botsing of een eenzijdig ongeval is van belang (botsbescherming; Rechnitzer, 2000). Ook is het belangrijk te weten wat de impact van een aanrijding met een object of andere weggebruikers is (botsveiligheid). Bepalend zijn vooral de massa en de snelheid van een voertuig. Daarnaast speelt ook de vorm van de betrokken voertuigen een belangrijke rol (Christoffel et al., 2006), zoals scherpe randen aan het voertuig waardoor ernstige verwondingen kunnen ontstaan bij een aanrijding met een kwetsbare verkeersdeelnemer.

Vragen voor experts/ nader onderzoek:

- Tot welke mogelijke risico's voor de letselnst leidt de voorziene constructiesnelheid en een eventueel gebrek aan bescherming van bestuurders en/of passagiers bij een aanrijding met ander (gemotoriseerd, kwetsbaar) verkeer?
- Tot welke eventuele risico's op letsel bij andere verkeersdeelnemers leiden het ontwerp, gewicht en voorziene constructiesnelheid van het voertuig bij een aanrijding?



Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's

## Colofon

Dit is een uitgave van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM),  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

November 2022

Auteurs:

Marlinde Knoope

Lizet Krabbenborg

Maurits Terwindt

Projectnummer: DG2110

Vormgeving en opmaak: IenW

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Bezuidenhoutseweg 20

2594 AV Den Haag

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

E-mail : [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl) of aan te vragen bij het KiM (via [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)). U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Knoope, M., Krabbenborg, L., Terwindt, M.(2022), Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's, Stedelijke distributie met vrachtfietsen en andere LEVV's: een verkenning, Achtergrondrapport. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).