



Rapport nr. 2023-R-01-NL

## **De transitie naar elektrische voertuigen in het private wagenpark (GREENPARK)**

Vaststellen van het technisch, maatschappelijk en fiscaal kader voor een efficiënte transitie naar groenere wagenparken

|                            |                                                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Rapportnummer              | 2023-R-01-NL                                                         |
| Wettelijk depot            | D/2023/0779/02                                                       |
| Opdrachtgever              | Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer                       |
| Publicatiedatum            | 6/04/2023                                                            |
| Auteur(s)                  | Evi Dons, Dagmara Wrzesinska, Younes Ben Messaoud, John-John Deleuze |
| Review                     | Griffin Carpenter (Transport and Environment)                        |
| Verantwoordelijke uitgever | Karin Genoe                                                          |

Inzichten of standpunten in dit rapport zijn niet noodzakelijk deze van de opdrachtgever.

Overname van informatie uit dit rapport is toegestaan mits expliciete bronvermelding:

Dons, E., Wrzesinska, D., Ben Messaoud, Y., & Deleuze, J.-J. (2023). De transitie naar elektrische voertuigen in het private wagenpark (GREENPARK) – Vaststellen van het technisch, maatschappelijk en fiscaal kader voor een efficiënte transitie naar groenere wagenparken, Brussel: Vias institute

Ce rapport est également disponible en français.

This report is also available in English.

# Inhoud

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Lijst van tabellen en figuren                         | 5  |
| Samenvatting                                          | 7  |
| Algemene inleiding                                    | 10 |
| 1 Stand van zaken in België                           | 11 |
| 1.1 Inleiding                                         | 12 |
| 1.2 De huidige toestand in België                     | 13 |
| 1.2.1 Het wagenpark                                   | 13 |
| 1.2.2 Financiële instrumenten                         | 18 |
| 1.2.3 Nationale en gewestelijke doelstellingen        | 20 |
| 1.3 Laadinfrastructuur                                | 21 |
| 1.3.1 De huidige toestand                             | 21 |
| 1.3.2 Energieprijzen                                  | 24 |
| 1.4 De totale eigenaarskost (TCO)                     | 26 |
| 1.4.1 Methoden                                        | 26 |
| 1.4.2 Resultaten en bespreking                        | 27 |
| 1.5 Levenscyclusanalyse van een BEV                   | 35 |
| 1.5.1 Doel                                            | 35 |
| 1.5.2 Levenscyclusinventaris en impactbeoordeling     | 35 |
| 1.5.3 Interpretatie                                   | 43 |
| 2 Stand van zaken in Europese landen                  | 46 |
| 2.1 Inleiding                                         | 47 |
| 2.2 Samenvatting                                      | 48 |
| 2.3 Rapporten per land                                | 50 |
| 3 Enquête naar consumentenprofielen                   | 51 |
| 3.1 Inleiding                                         | 52 |
| 3.2 Beschrijving van de steekproef                    | 53 |
| 3.3 Toegang tot laadstations                          | 55 |
| 3.4 Bestuurdersprofielen                              | 56 |
| 3.5 Barrières                                         | 59 |
| 3.6 Stimulansen                                       | 61 |
| 3.7 Intenties rond de aankoop van de volgende auto    | 64 |
| 3.7.1 Type wagen                                      | 64 |
| 3.7.2 Factoren die de aankoopbeslissing beïnvloeden   | 69 |
| 4 Uitrol van BEV's en laadinfrastructuur              | 71 |
| 4.1 Inleiding                                         | 72 |
| 4.2 Uitrol van BEV's                                  | 73 |
| 4.2.1 Modelleren van de vernieuwing van het wagenpark | 73 |
| 4.2.2 Scenario's                                      | 74 |
| 4.2.3 Resultaten modellering                          | 75 |
| 4.2.4 Bespreking van de resultaten                    | 79 |

|       |                                                                                                                  |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3   | Prognose van de laadinfrastructuur                                                                               | 80  |
| 5     | Impact van de elektrificatie                                                                                     | 83  |
| 5.1   | Inleiding                                                                                                        | 84  |
| 5.2   | Impact van de uitrol van BEV's                                                                                   | 86  |
| 5.2.1 | Impact op de uitstoot van broeikasgassen                                                                         | 86  |
| 5.2.2 | Impact op luchtvervuiling                                                                                        | 88  |
| 5.2.3 | Impact op lawaai                                                                                                 | 89  |
| 5.2.4 | Impact op files                                                                                                  | 90  |
| 5.2.5 | Impact op verkeersveiligheid                                                                                     | 91  |
| 5.2.6 | Een rechtvaardige transitie                                                                                      | 93  |
| 5.2.7 | Impact op het mobiliteitssysteem en de organisatie                                                               | 95  |
| 6     | Beleidsaanbevelingen                                                                                             | 96  |
| 6.1   | Inleiding                                                                                                        | 97  |
| 6.2   | Beleidsaanbevelingen                                                                                             | 97  |
| 6.2.1 | Lessen uit het internationaal benchmarkonderzoek                                                                 | 97  |
| 6.2.2 | Lessen uit de bevraging van Belgische autobestuurders                                                            | 97  |
| 6.2.3 | Aanbevelingen over het laden                                                                                     | 98  |
| 6.2.4 | Lessen uit de berekeningen van de TCO & de scenario's voor de uitrol                                             | 99  |
| 6.2.5 | Aanbevelingen rond de impact van BEV's                                                                           | 99  |
|       | Woordenlijst                                                                                                     | 101 |
|       | Referenties                                                                                                      | 102 |
|       | Bijlagen                                                                                                         | 105 |
|       | Bijlage 1: Levenscyclusanalyse van een BEV: Selectie van voertuigen per segment met hun technische specificaties | 106 |
|       | Bijlage 2: Stand van zaken in Europese landen                                                                    | 108 |
|       | Bijlage 3: Methodiek voor de prognose van de laadinfrastructuur                                                  | 135 |

# Lijst van tabellen en figuren

|           |                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 1   | Belangrijkste statistieken over het huidige wagenpark in België en per gewest (jaar 2021/2022)                                                                                                                                        | 13  |
| Tabel 2   | Recente evolutie van het wagenpark in België (2017-2022)                                                                                                                                                                              | 14  |
| Tabel 3   | Aantal voertuigen in privébezit per gewest en per jaar sinds 2013                                                                                                                                                                     | 15  |
| Tabel 4   | Nieuwe inschrijvingen in het Belgische wagenpark in 2022, vergeleken met de inschrijvingen in 2021                                                                                                                                    | 16  |
| Tabel 5   | Motortype van de nieuw ingeschreven privé- en bedrijfsvoertuigen in de eerste helft van 2022                                                                                                                                          | 16  |
| Tabel 6   | Inschrijvingen van tweedehandswagens in privébezit sinds 2013                                                                                                                                                                         | 16  |
| Tabel 7   | Algemeen overzicht van alle fiscale maatregelen                                                                                                                                                                                       | 19  |
| Tabel 8   | Overzicht van de verplichtingen voor laadpunten bij parkeerinfrastructuur in Vlaanderen                                                                                                                                               | 23  |
| Tabel 9   | Energieprijzen voor wagens                                                                                                                                                                                                            | 24  |
| Tabel 10  | Verschillende componenten van de TCO per brandstof                                                                                                                                                                                    | 29  |
| Tabel 11  | Gevoeligheidsanalyse van de TCO bij verschillende levensduur en kilometrage                                                                                                                                                           | 31  |
| Tabel 12  | Gevoeligheidsanalyse van de TCO bij verschillende elektriciteitsprijzen en laadmix                                                                                                                                                    | 31  |
| Tabel 13  | Verschillende onderdelen van de TCO (y-as), per brandstoftype voor wagens uit verschillende segmenten                                                                                                                                 | 32  |
| Tabel 14  | De elektriciteitsmix in 2020 in België, Zweden, Polen, China en wereldwijd, met de bijbehorende uitstoot                                                                                                                              | 40  |
| Tabel 15  | De gemiddelde elektriciteit in Europa in 2019 en prognoses voor België en Europa                                                                                                                                                      | 41  |
| Tabel 16  | De gebruiksuitstoot (tank-to-wheel) en consumptiekenmerken voor de geselecteerde voertuigen                                                                                                                                           | 41  |
| Tabel 17  | Overzicht van het aantal nieuwe inschrijvingen van BEV's en plug-inhybriden in de geselecteerde landen voor 2022, het aandeel van de BEV en plug-inhybride in de totale verkoop en de verschuivingen tegenover 2021                   | 48  |
| Tabel 18  | Overzicht van de beschikbare laadinfrastructuur in de geselecteerde landen                                                                                                                                                            | 48  |
| Tabel 19  | Stimulansen voor elektrische voertuigen in de Europese landen (zwart = nationale maatregel, groen = lokale maatregel)                                                                                                                 | 49  |
| Tabel 20  | Beschrijving van de steekproef                                                                                                                                                                                                        | 53  |
| Tabel 21  | Houding tegenover EV-technologie. Profielen inzake aanvaarding van innovatie zijn in groen opgegeven                                                                                                                                  | 56  |
| Tabel 22  | Intenties wat autoaankoop betreft, met opgave van de verschillen tussen de markten voor nieuw en tweedehands, n = 2110                                                                                                                | 64  |
| Tabel 23  | Evolutie van de jaarlijkse CO <sub>2</sub> -uitstoot van de wagens in België (in kiloton CO <sub>2</sub> )                                                                                                                            | 87  |
| Tabel 24  | Evolutie van de gemiddelde CO <sub>2</sub> -uitstoot van het wagenpark in België (in g CO <sub>2</sub> /voertuig km)                                                                                                                  | 87  |
| Tabel 25  | Aantal kwetsbare weggebruikers in auto-ongevallen, per brandstoftype bij de personenwagens (totaal over de periode 2017-2020) (kwetsbare weggebruikers = voetgangers, fietsers, gemotoriseerde tweewielers)                           | 92  |
| Tabel 26  | EV-laadinfrastructuur in Nederland tot juni 2022                                                                                                                                                                                      | 110 |
| Figuur 1  | Overzicht van de opbouw van het rapport                                                                                                                                                                                               | 10  |
| Figuur 2  | Evolutie van de alternatieve autobrandstoffen in het hele Belgische wagenpark (uitgezonderd lpg)                                                                                                                                      | 13  |
| Figuur 3  | Nieuwe inschrijvingen van EV's in België per maand in 2021-2022                                                                                                                                                                       | 14  |
| Figuur 4  | Evolutie bij de privévoertuigen met alternatieve brandstof in het Belgische wagenpark (uitgezonderd lpg)                                                                                                                              | 15  |
| Figuur 5  | Openbare laadpunten in België per jaar sinds 2013 (normaal = laden met wisselstroom, snel = met gelijkstroom)                                                                                                                         | 21  |
| Figuur 6  | Openbare laadpunten in Vlaanderen per jaar sinds 2016                                                                                                                                                                                 | 22  |
| Figuur 7  | Maandelijkse evolutie van de jaarlijkse elektriciteitsprijs voor een gezin in Vlaanderen                                                                                                                                              | 25  |
| Figuur 8  | Verschillende componenten van de TCO per brandstof                                                                                                                                                                                    | 28  |
| Figuur 9  | Belastingen over de levensduur van wagens met verschillende brandstoffen, per gewest (links) en totale TCO per brandstoftype en per gewest (rechts)                                                                                   | 32  |
| Figuur 10 | De goedkoopste aandrijving per autosegment, afhankelijk van de totale kilometerstand over een levensduur van 9 jaar (voor de geselecteerde automodellen)                                                                              | 34  |
| Figuur 11 | Fasen in de levenscyclusanalyse van elektrische voertuigen (overgenomen, met aanpassingen, van (Verbeek et al., 2015))                                                                                                                | 36  |
| Figuur 12 | Uitstoot tijdens de productie van voertuigen, ervan uitgaande dat voertuig en batterij respectievelijk in Europa en in China gemaakt werden                                                                                           | 37  |
| Figuur 13 | Uitstoot voor de productie van een batterij van 50 kWh in Europa, de wereld en in China, in 2020 en projecties voor 2030                                                                                                              | 38  |
| Figuur 14 | Einde-levensduuropties voor batterijen van EV                                                                                                                                                                                         | 39  |
| Figuur 15 | Uitstoot van de productie, mét en zonder recycling                                                                                                                                                                                    | 40  |
| Figuur 16 | De 'well-to-wheel'-uitstoot van de geselecteerde voertuigen. BEV's gebruiken de Belgische elektriciteitsmix van 2020                                                                                                                  | 42  |
| Figuur 17 | 'Well-to-wheel' uitstoot voor de categorie SUV-C bij verschillende elektriciteitsmixen, vergeleken met de uitstoot van voertuigen met interne verbrandingsmotor                                                                       | 42  |
| Figuur 18 | Broeikasgasuitstoot over de levensduur van BEV's en hun tegenhanger met verbrandingsmotor, in de veronderstelling dat de batterijen in China gemaakt worden en de BEV voor het laden gebruik maakt van de Belgische elektriciteitsmix | 43  |

|           |                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figuur 19 | Broeikasgasuitstoot over de levensduur van BEV's uit de categorie SUV-C die gebruikmaken van de gemiddelde Europese elektriciteitsmix in 2020 en 2030, vergeleken met een SUV-C met verbrandingsmotor in 2020 | 44  |
| Figuur 20 | Broeikasgasuitstoot over de levensduur van SUV-C-voertuigen in verschillende scenario's                                                                                                                       | 45  |
| Figuur 21 | De landen uit de benchmarkstudie met het aandeel EV in de totale verkoop (BEV en plug-inhybride) voor het jaar 2022                                                                                           | 47  |
| Figuur 22 | Type wagen per nettogezinsinkomen, n = 2110 (niet gewogen)                                                                                                                                                    | 54  |
| Figuur 23 | Type EV-lader waar de respondenten toegang toe hebben, n = 334                                                                                                                                                | 55  |
| Figuur 24 | Type EV-lader per graad van verstedelijking onder de respondenten die toegang hebben tot een EV-lader, n = 334                                                                                                | 55  |
| Figuur 25 | Bestuurdersprofielen volgens de curve van Rogers (aanvaarding van innovatie)                                                                                                                                  | 57  |
| Figuur 26 | Houding tegenover EV, volgens gender                                                                                                                                                                          | 58  |
| Figuur 27 | Houding tegenover EV, volgens gewest                                                                                                                                                                          | 58  |
| Figuur 28 | Interesse voor de ontwikkeling van EV-technologie, volgens gender                                                                                                                                             | 58  |
| Figuur 29 | Mogelijke redenen waarom iemand als volgende wagen geen EV wil, n = 1 864                                                                                                                                     | 59  |
| Figuur 30 | Factoren die mensen kunnen aanmoedigen om een EV te kopen, n = 2110                                                                                                                                           | 61  |
| Figuur 31 | Opvattingen van de respondenten over bepaalde verklaringen omtrent EV, n = 2110                                                                                                                               | 62  |
| Figuur 32 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens netto gezinsinkomen                                                                                                                                    | 65  |
| Figuur 33 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens geslacht                                                                                                                                               | 66  |
| Figuur 34 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens bewustzijn over de klimaatcrisis                                                                                                                       | 66  |
| Figuur 35 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens toegang tot een laadstation voor EV's                                                                                                                  | 67  |
| Figuur 36 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens gewest                                                                                                                                                 | 67  |
| Figuur 37 | Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens houding tegenover EV's                                                                                                                                 | 68  |
| Figuur 38 | Het verwachte bereik van een EV in diegenen die van plan zijn om een EV aan te schaffen, volgens hun houding tegenover EV's                                                                                   | 68  |
| Figuur 39 | Belangrijke elementen voor de aankoop van een volgende wagen, volgens de intenties van de respondenten                                                                                                        | 69  |
| Figuur 40 | Prijsegment dat overwogen wordt voor de volgende autoaankoop volgens de aankoopintenties                                                                                                                      | 70  |
| Figuur 41 | De elementen van de totale eigenaarskost (TCO), gerangschikt volgens belang                                                                                                                                   | 70  |
| Figuur 42 | Verdeling van de gezinswagens in de VS volgens leeftijd, in 2009 en in 2017                                                                                                                                   | 73  |
| Figuur 43 | Geschatte kleinhandelsprijzen vóór belasting voor verschillende autosegmenten in Europa. Groen is het jaar waarin de BEV's kostprijspariteit bereiken met hun tegenhanger met verbrandingsmotor               | 74  |
| Figuur 44 | Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2026                                                                                                                                                           | 76  |
| Figuur 45 | Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2028                                                                                                                                                           | 76  |
| Figuur 46 | Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2030                                                                                                                                                           | 77  |
| Figuur 47 | Voertuigenpark tegen 2040 met 100 % verkoop van BEV vanaf 2024                                                                                                                                                | 77  |
| Figuur 48 | Voertuigenpark tegen 2040 volgens het Noorwegenscenario                                                                                                                                                       | 78  |
| Figuur 49 | Voertuigenpark tegen 2040 volgens het modal shift scenario                                                                                                                                                    | 78  |
| Figuur 50 | Vereiste AC-laadpunten (cumulatief) voor het wagenpark in België                                                                                                                                              | 81  |
| Figuur 51 | Vereiste snelle (high power) DC-laadpunten (cumulatief) voor het wagenpark in België                                                                                                                          | 81  |
| Figuur 52 | Vereiste laadpunten (cumulatief) voor het private wagenpark (met uitzondering van bedrijfswagens en lichte vracht)                                                                                            | 82  |
| Figuur 53 | Impact van de uitrol van BEV's op verschillende aspecten                                                                                                                                                      | 84  |
| Figuur 54 | Het voorbeeld van Noorwegen: zero uitstoot voertuigen en aan de auto gerelateerde belastinginkomsten                                                                                                          | 85  |
| Figuur 55 | Geluidsreductie bij BEV's en hybride wagens, vergeleken met de conventionele verbrandingsmotoren                                                                                                              | 89  |
| Figuur 56 | Advertentie uit het VK, 2022 (hier voor illustratieve doeleinden)                                                                                                                                             | 90  |
| Figuur 57 | Evolutie van de inschrijvingen van EV per maand                                                                                                                                                               | 109 |
| Figuur 58 | Het totale aantal elektrische voertuigen in het VK                                                                                                                                                            | 113 |
| Figuur 59 | Het aantal publieke elektrische laadvoorzieningen                                                                                                                                                             | 114 |
| Figuur 60 | Belastingtarieven voor voertuigen (diesel en benzine), van toepassing sinds april 2021                                                                                                                        | 115 |
| Figuur 61 | Verkoop van nieuwe wagens (marktaandeel per autotype) in Noorwegen per jaar (sinds 2011)                                                                                                                      | 117 |
| Figuur 62 | Aantal inschrijvingen van nieuwe voertuigen in Zweden, per motortype                                                                                                                                          | 121 |
| Figuur 63 | Evolutie van het aantal publieke laadpunten in Zweden tussen 2017 en 2021                                                                                                                                     | 122 |
| Figuur 64 | Verkoop van EV en hybriden per jaar sinds 2010                                                                                                                                                                | 125 |
| Figuur 65 | Aantal publieke laadpunten in Frankrijk van 2014 tot oktober 2021                                                                                                                                             | 126 |
| Figuur 66 | In Frankrijk toegepaste malus bij de eerste inschrijving van een voertuig, berekend volgens de CO <sub>2</sub> -uitstoot per kilometer.                                                                       | 127 |
| Figuur 67 | Maandelijkse nieuwe inschrijvingen per motortype.                                                                                                                                                             | 130 |

# Samenvatting

## Achtergrond en doelstellingen

De markt voor elektrische voertuigen (EV's) in Europa blijft opmerkelijk groeien, een groei die de meeste waarnemers vijf jaar geleden nog niet voorspeld hadden. Ook in België trekt de markt voor EV's flink aan. Als antwoord op de klimaatproblematiek hebben beleidsmakers radicale beslissingen genomen over het uitfasen van voertuigen met fossiele brandstoffen binnen 10 tot 15 jaar. De voertuigproducenten volgen die trend en zetten in op de overgang van auto's met interne verbrandingsmotoren (ICEV's) naar volledig elektrische voertuigen met batterij (BEV's). Ook de privéautobezitter ziet die evolutie, al is nog niet iedereen overtuigd omdat de hoge aankoop prijs nog altijd een belemmering vormt.

Dit onderzoek is erop gericht om een overzicht te geven van de huidige situatie en de geplande acties en evoluties in België, in onze buurlanden en in pioniers. Ten tweede belichten we in dit onderzoek de aankoopintenties, attitudes, barrières en stimulansen voor Belgische private autobezitters om de overstap te maken naar een EV. We willen ook tot een prognose komen over de uitrol van de EV's en de bijbehorende laadinfrastructuur. Dat alles heeft natuurlijk een impact op samenleving en milieu, maar wat zijn daarbij de belangrijkste aandachtspunten? In een laatste stap vertalen we onze bevindingen in aanbevelingen voor politieke actie.

## De stand van zaken in België

In 2022 bedroeg het aandeel BEV's in België ongeveer 1 %, omgerekend zo'n 81 000 voertuigen. Ongeveer 4 % had een vorm van elektrificatie (BEV of plug-in hybride, PHEV). Niettegenstaande dit kleine aandeel was er de voorbije jaren een sterke groei in de verkoop van EV's. Vooral de private markt voor EV's blijft echter klein: 87,1 % van de nieuw ingeschreven BEV's in 2022 waren bedrijfswagens; voor PHEV's was dit aandeel nog hoger. Voor private kopers gelden momenteel geen rechtstreekse subsidies als ze opteren voor een EV. Er bestaan bepaalde fiscale voordelen maar het fiscale verschil tussen een EV en een niet-elektrisch voertuig is voor de meest populaire modellen relatief klein.

Vlaanderen heeft de ambitie uitgesproken dat alle nieuwe wagens tegen 2029 emissievrij zouden zijn, via een verbod op de verkoop, indien aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Dit is juridisch moeilijk afdwingbaar (geen regionale bevoegdheid), maar kan afgedwongen worden door bijvoorbeeld het sterk verhogen van de belasting op inverkeerstelling. Dit zou alle nieuwe wagens met verbrandingsmotor betreffen. De Brusselse gewestregering bant via haar lage-emissiezone (rijverbod) vanaf 2030 alle dieselvoertuigen en vanaf 2035 ook de voertuigen met benzine/lpg. Wallonië volgt de EU-regelgeving die een verbod op de verkoop van auto's met fossiele brandstof voorziet vanaf 2035 – er worden voorlopig geen ambitieuzere doelstellingen gesteld – maar dezelfde juridische beperkingen dan in Vlaanderen gelden.

EV's moeten geladen worden. Het aantal laadpunten is sinds 2013 en zeker sinds 2019 sterk toegenomen. In 2021 waren er >12.000 publieke laadpunten (AC-laden) en >800 snelladers (DC-laden). In totaal werden bijna 100 000 laadpunten in België geïnstalleerd in 2022, met inbegrip van de private laadinfrastructuur. Er zijn nu gemiddeld 5,5 publieke laadpunten per 100 km in België. Een door de EU aangestelde commissie stelt dat landen moeten streven naar een maximum van 10 EV's per publiek laadpunt, terwijl we momenteel rond de 13 EV's per publiek laadpunt tellen.

De totale eigenaarskost (TCO) verwijst naar het totaal van alle kosten voor een voertuig, over zijn hele levensduur bekeken, min zijn restwaarde. De TCO wordt vooral bepaald door de aankoopkost. Belastingen maken in België maar een klein deel van de TCO uit. In 2022 waren BEV's, gemiddeld over alle segmenten heen en met een veronderstelde levensduur van 9 jaar en 135 000 km, de goedkoopste optie, vergeleken met gelijkaardige voertuigen met diesel of benzine als brandstof. Louter op basis van de aankoop prijs zijn BEV's niet de goedkoopste optie, wel wanneer rekening gehouden wordt met de TCO. Vooral bij de duurdere wagens in termen van aankoop prijs, blijkt de TCO in het voordeel van de BEV. Bij de kleinere auto's in de segmenten B (Opel Corsa, Peugeot 208) of C (VW Golf), is het verschil tussen de soorten brandstof klein. Wagens met verbrandingsmotor blijven voorlopig echter goedkoper, over de hele levensduur bekeken. Als we de verreden kilometers van een BEV optrekken, van de veronderstelde 135 000 km tot 150 000 km (zonder de levensduur te verlengen, dus meer kilometers per jaar), kan verwacht worden dat BEV's een nog lagere TCO vertonen, vanwege de recurrente kosten die lager liggen dan bij auto's met verbrandingsmotor. Als de levensduur van een auto verlengd wordt van 9 naar 15 jaar, zonder een hogere kilometerstand (minder kilometers per jaar), stellen we vast dat BEV's niet langer de goedkoopste optie vormen. benzine wagens hebben nu de laagste



TCO. Als de elektriciteitsprijs met meer dan 16 % zou stijgen, wordt de TCO van een benzinewagen de laagste (zonder wijzigingen in de prijs van diesel of benzine). Veranderingen in de laadmix, bijvoorbeeld meer thuis laden, hebben een kleinere impact.

Tot slot wordt de koolstofvoetafdruk van elke fase in het leven van een voertuig beoordeeld, voor BEV's, en vergeleken met dezelfde voertuigen met een verbrandingsmotor. BEV's genereren een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot via de materialen (cradle-to-grave, voornamelijk vanwege de productie van de batterij), maar hebben tegenover de voertuigen op fossiele brandstoffen een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de vereiste energie (well-to-wheel). In totaal hebben de BEV's op de Belgische markt altijd een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot over hun hele levensduur, vergeleken met auto's met fossiele krachtbron. Ruwweg een derde van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een BEV komt van de productie van het voertuig, een derde van de productie van de batterij en een derde van het gebruik, dat wil zeggen de elektriciteit voor het laden. De uitstoot van de batterijproductie kan gehalveerd worden door deze naar Europa te halen. Een groter aandeel aan hernieuwbare energie kan de uitstoot van het laden van een BEV verminderen met wel 75 %. Recyclage leidt tot een reductie met 49 % van de uitstoot die met de productie van het voertuig gepaard gaat en met zo'n 10 à 12 % van de uitstoot van de batterijproductie (volgens de huidige praktijken in Europa).

#### De stand van zaken in Europese landen

Noorwegen wordt beschouwd als een voorloper inzake elektrificatie van het wagenpark. Ruim 88 % van de nieuw verkochte wagens is er elektrisch, tegenover 26,5 % in België. Noorwegen is tot op dat punt gekomen door een uiteenlopend aanbod aan stimulerende maatregelen, zowel financieel als niet-financieel. Alle onderzochte landen hebben bepaalde incentives ingevoerd om de verkoop van EV's te stimuleren. De maatregelen zijn divers en omvatten aankoopsubsidies, maar ook belastingen die het gebruik beïnvloeden en een verschil maken tussen EV's en auto's met verbrandingsmotor. De meeste van die incentives zijn beperkt in tijd en volume en verscheidene landen zijn van plan om te snoeien in de bestaande maatregelen of om ze geleidelijk af te bouwen.

In de rapporten per land in bijlage 2 is meer informatie per land te vinden (Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zweden, Frankrijk en Duitsland).

#### Enquête naar consumentenprofielen

Er bestaat in België geen systematische bevraging over elektrisch rijden. Als gevolg daarvan beschikken we over weinig kennis over de determinanten van een transitie naar volledig elektrisch rijden, noch over de algemene houding tegenover de technologie. Ook de barrières en stimulansen voor particuliere autobegebruikers in België kennen we niet. Daarom vond in mei 2022 een online onderzoek plaats bij >2 000 representatieve chauffeurs, met het oog op het opstellen van consumentenprofielen.

- ▶ De houding tegenover EV's is een beslissende factor in de aankoopintenties van de consumenten: dat EV-enthousiastelingen een BEV kopen is 10 keer waarschijnlijker dan dat de twijfelaars dat zullen doen.
- ▶ Hoewel de vernieuwers gemotiveerd zijn door de technologische kant van de EV, zal de meerderheid zijn motivatie om elektrisch te rijden wellicht elders halen (lagere aankoopprijs, geen geluid en trillingen, niet handmatig schakelen).
- ▶ De (aankoop)prijs is belangrijk: de aankoopprijs vormt voor de consument veruit de belangrijkste kostenfactor (in de TCO). Dat consumenten met grotere budgetten een EV kopen is waarschijnlijker. De nog te ontwikkelen tweedehandsmarkt voor EV's is belangrijk voor diegenen in het prijssegment beneden de € 20 000 die bereid zijn om een EV te kopen.
- ▶ Financiële incentives werken het beste, naast toegang tot een (openbare) laadvoorziening, die ook als belangrijk aangemerkt wordt. Het gebrek aan laadinfrastructuur kan een hinderpaal worden voor een ruimere uitbouw van elektromobiliteit, zeker naarmate het aantal EV's toeneemt.
- ▶ Er bestaat een gebrek aan kennis over de EV-technologie, prijzen en laadopties. We troffen zowel een gender- als een leeftijds kloof aan: zowel vrouwen als ouderen zijn minder geneigd om een EV te kopen. En er zijn verschillen volgens opleidingsniveau (hoger opgeleide chauffeurs zijn sterker geïnteresseerd in de aankoop van een EV) en regionale verschillen (Walen zijn aarzelender).

#### Uitrol van BEV's en laadinfrastructuur

We ontwikkelden een model om projecties te kunnen maken van het toekomstige autobezit volgens type aandrijving. Uiteenlopende scenario's onderzoeken de vernieuwing van het wagenpark, gaande van een basisscenario tot een scenario waarbij 100 % van de aankopen een BEV betreffen. We hielden rekening met geprojecteerde toenames in de vraag naar mobiliteit (onder de vorm van een hoger autobezit). Het is van



belang om op te merken dat wagenparken een trage transitie kennen. Zelfs als de verkoop voor 100 % uit uitstootvrije auto's bestaat, wil dat nog niet zeggen dat het volgende jaar alle wagens op de weg emissievrij rijden. Tegen 2030 zal het aandeel van de BEV in het hele park zich ergens bevinden tussen 26 % in het Noorwegen-scenario (realistische marktpenetratie van EV's op basis van de groeicijfers uit Noorwegen) en 74 % in het 100% BEV-scenario. Dat laatste cijfer is gebaseerd op het meest optimistische scenario waarbij vanaf 2024 alle verkochte auto's volledig elektrisch zouden zijn.

In vergelijking met eerdere studies zijn onze voorspellingen eerder optimistisch wat de transitie naar een emissievrij wagenpark betreft. Met de recente aankondigingen van een verkoopverbod voor auto's met fossiele krachtbron in Europa en de invoering van emissievrije zones (bijvoorbeeld in Brussel), zijn er redenen om aan te nemen dat de transitie sneller moet en zal verlopen. We hebben geen rekening gehouden met eventuele nieuwe (emissievrije) motortechnologieën, zoals waterstof. Evenmin hebben we factoren overwogen die de transitie naar BEV's kunnen beletten, zoals een tekort aan laadinfrastructuur en vertragingen bij de levering van voertuigen (indien leveringsquota bij EV's de vraag in België niet kunnen volgen).

Parallel met de groei van het elektrisch wagenpark moet het aantal laadpunten exponentieel meegroeien. Voor dit onderzoek maakten we een ruwe schatting van de toegenomen behoefte aan laadinfrastructuur. We voorspelden een totale behoefte aan 1,7 miljoen openbare en private laadpunten in 2030 in België, tegenover de bijna 100 000 die in 2022 geplaatst werden. Het resultaat is dat de uitrol van laadpunten moet stijgen van 1 750 per week in 2022 tot 5 500 per week in 2030.

### Impact van de elektrificatie

De studie geeft een globaal overzicht van de ecologische en maatschappelijke impact van EV's, rekening houdende met de verwachte evolutie van de EV in het private wagenpark. De impacts die we onderzochten betreffen de CO<sub>2</sub>-uitstoot van auto's over hun hele levenscyclus; luchtvervuiling; lawaai van het wegtransport; verkeerscongestie; verkeers- en brandveiligheid; rechtvaardigheid en organisatie van het mobiliteitssysteem.

- ▶ Impact op de uitstoot (CO<sub>2</sub> en andere luchtverontreinigende stoffen) van het uitfasen van voertuigen op fossiele brandstoffen: van de BEV wordt een grotendeels positieve impact verwacht. De uitstoot die niet van de uitlaat afkomstig is, wordt belangrijker en vraagt om de nodige regulering (Euro 7-normen).
- ▶ Lawaai: bij een BEV maakt de motor geen lawaai. Vooral op wegen met een lagere snelheid beperken BEV's het lawaai. Bij snelheden boven de 50 km/u gaat het rolgeluid overheersen en is er geen significante vermindering meer bij BEV's in vergelijking met voertuigen met verbrandingsmotor. In zones met lagere snelheden neemt de lawaaihinder voor de omwonenden af.
- ▶ Congestie: verbrandingsmotoren vervangen door elektrische heeft geen rechtstreekse impact op de verkeersdoorstroming. De voorspelde toename van het autobezit en -gebruik echter zal het probleem van de verkeerscongestie wellicht wel verergeren.
- ▶ Verkeersveiligheid: naarmate meer EV's in de vloot komen, moet de verkeersveiligheid verder gemonitord worden. Het gewicht van EV's, de afwezigheid van motorgeluid en de mogelijkheid tot agressief optrekken zijn redenen tot bezorgdheid.
- ▶ Brandveiligheid: de brandweer moet branden van EV's / batterijen anders aanpakken en daar zijn richtlijnen en regelgeving voor vereist. Voorlopig is er geen echt bewijs voor een hoger brandgevaar bij EV's dan bij auto's met verbrandingsmotor, maar follow-uponderzoek is nodig nu het aantal EV's in het wagenpark toeneemt.
- ▶ Rechtvaardigheid: we moeten streven naar een rechtvaardige transitie naar een elektrisch wagenpark. Allerhande maatregelen zijn mogelijk, van financiële en fiscale maatregelen, tot ontwikkelen van de tweedehandse markt, het plaatsen van voldoende (publieke) laadvoorzieningen tegen een redelijke kostprijs, maar ook opleiding en sensibilisering.
- ▶ Organisatie van het mobiliteitssysteem: elektrificatie van het wagenpark kan gekoppeld worden aan andere opkomende concepten als automatisering en deelmobiliteit die bijkomende voordelen inhouden. Ook rond parkeren is bijkomend denkwerk nodig.
- ▶ Om de negatieve impact van het gemotoriseerd transport te matigen moet het Avoid-Shift-Improve-principe nagestreefd worden.

### Beleidsaanbevelingen

Het rapport besluit met beleidsaanbevelingen op basis van de lessen die we uit dit onderzoek kunnen trekken, alsook op basis van bijkomende input door experts ter zake.

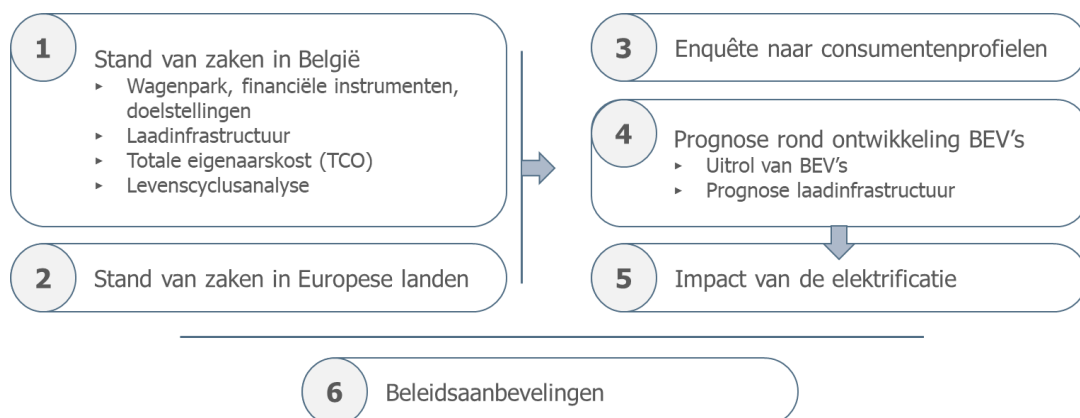
# Algemene inleiding

Om de transportsector op een grondige manier koolstofarm te maken en de klimaatdoelstellingen te halen, moet de transportsector flink snoeien in zijn uitstoot aan broeikasgassen. Behalve beperken van de afstanden die met de gemotoriseerde modi worden afgelegd en stimuleren van een 'modal shift' naar actieve vervoersmodi, lijkt elektrificatie van het wagenpark het enige onmiddellijk haalbare pad daarnaartoe (inclusief een gelijktijdige decarbonisatie van het elektriciteitsnet).

Dit project wil verschillende aspecten onderzoeken die te maken hebben met het vergroenen van het private wagenpark in België via elektrische voertuigen (EV's)<sup>1</sup>. Het richt zich op aspecten van maatschappelijke, technologische, economische en fiscale aard in de huidige situatie én op financiële instrumenten die ontwikkeld en/of gestimuleerd kunnen worden om het vergroenen van die private wagenparken te versnellen.

Daarnaast onderzoeken we een aantal technische aspecten, de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus, de totale eigenaarskost (TCO), laadinfrastructuur en de tweedehandse markt. We verkennen uiteenlopende uitrolscenario's via voorspellingen omtrent de autoverkoop en -sloop, en maken een analyse van de impact van de transitie naar een elektrisch wagenpark. Tot slot formuleren we op basis van deze studie en input van experts ook een reeks beleidsaanbevelingen.

Om dit te bereiken brengen we in dit rapport (a) de huidige cijfers en bestaande kennis over BEV's bijeen, inclusief een internationaal benchmarkonderzoek, (b) een bevraging die in mei 2022 werd uitgevoerd om inzicht te verwerven in de consumentenvoorkeuren en (c) vooruitzichten voor de uitrol van BEV's in het private wagenpark gebaseerd op nieuwe berekeningen en een inschatting van de impact daarvan.



Figuur 1 Overzicht van de opbouw van het rapport

<sup>1</sup> In dit rapport wordt de term elektrische voertuigen (EV's) gebruikt voor alle voertuigen met een stekker. Daaronder vallen behalve de elektrische voertuigen die 100 % op batterijen rijden (BEV's) ook de plug-in hybride voertuigen (PHEV's).

# 1 Stand van zaken in België



## 1.1 Inleiding

In dit eerste hoofdstuk verkennen we aspecten die te maken hebben met de huidige toestand van EV's in België.

We schetsen om te beginnen de toestand door cijfers te geven over het **huidige wagenpark** in België (huidige vloot en nieuwe inschrijvingen), inclusief het aantal emissievrije voertuigen en wagens met alternatieve brandstof. Ook de bestaande financiële instrumenten in België en de nationale en gewestelijke doelstellingen die een impact zullen hebben op de uitrol in de komende jaren worden besproken.

Door de recente groei in het aantal EV's is de behoefte aan **laadinfrastructuur** toegenomen. We verkennen in dat verband het huidige aanbod aan EV-laadpunten in België en in de gewesten. We bekijken ook het laden op het privédomein, maar focussen op openbare en snelle laadinfrastructuur.

Een zeer belangrijke factor in de transitie naar elektrische wagenparken is de kostprijs van een EV. De aankoopprijs vormt daarin een belangrijk element, hoewel **de totale eigenaarskost (TCO)** een vollediger beeld geeft van de kosten over de hele levensduur van een voertuig. We maken een vergelijking tussen de huidige TCO van auto's met fossiele krachtbron en de EV, en houden rekening met de aankoopprijs, de gewestelijke belastingen, de huidige kosten van brandstof en elektriciteit, onderhoud en verzekeringen, restwaarde, enz. De TCO voor privévoertuigen (geen leasing) is gebaseerd op veronderstellingen en dus inherent onzeker. We geven niettemin zo goed mogelijke schattingen.

Tot slot zoeken we een antwoord op de vraag of EV's die in België gekocht en gebruikt worden inderdaad milieuvriendelijker zijn, als we kijken naar de **CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus**, dan hun fossiel aangedreven tegenhangers. Milieuvoordelen zijn de voornaamste reden voor regeringen om de overstap te maken naar een volledig elektrisch wagenpark, maar die voordelen staan vaak ter discussie. Daarom vergelijken we de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van voertuigen uit verschillende segmenten van de automarkt en met verschillende brandstoffen.

## 1.2 De huidige toestand in België

### 1.2.1 Het wagenpark

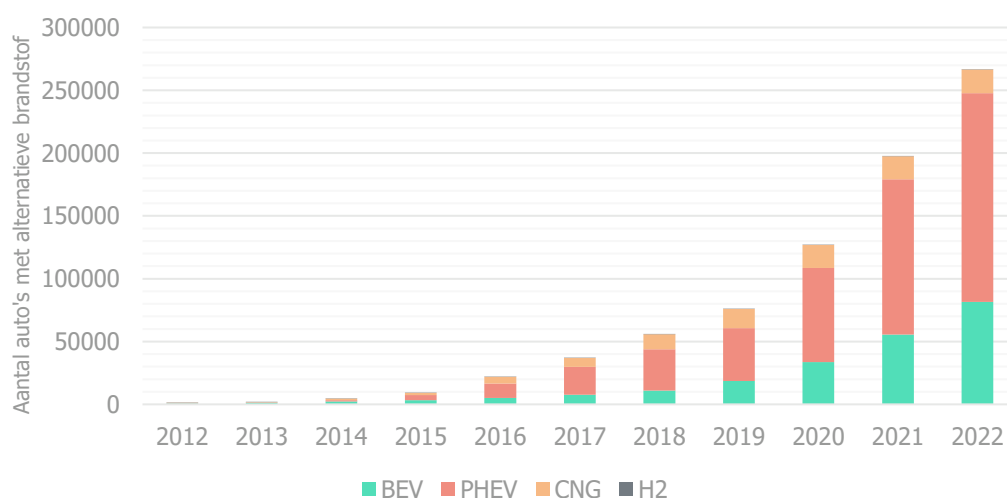
Zoals te zien is in de onderstaande tabel had België in 2022 een bevolking van zo'n 11,6 miljoen. Het aantal ingeschreven personenwagens lag rond de 5,9 miljoen. Een totaal van 170 821 (2,9 %) auto's was uitgerust met een elektrische aandrijving (BEV + plug-inhybriden). In 2022 werden 368 210 nieuwe auto's, en in 2021 (meest recente cijfers) 702 004 tweedehandse voertuigen ingeschreven, waarvan er respectievelijk 127 738 en 29 312 een alternatieve brandstof gebruikten (auto's op gas, BEV, plug-inhybriden, hybriden).

Tabel 1 Belangrijkste statistieken over het huidige wagenpark in België en per gewest (jaar 2021/2022)

|                                                                    | België     | Brussel   | Vlaanderen | Wallonië  |
|--------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Bevolking <sup>1</sup>                                             | 11 584 008 | 1 222 637 | 6 698 876  | 3 662 495 |
| Aantal wagens <sup>1</sup>                                         | 5 927 912  | 493 994   | 3 591 052  | 1 831 269 |
| Aantal BEV (vloot 2021) <sup>2</sup>                               | 51 969     | 5 281     | 38 872     | 7 816     |
| Aantal plug-inhybriden (vloot 2021) <sup>2</sup>                   | 118 852    | 15 754    | 88 517     | 14 581    |
| Aantal inschrijvingen van nieuwe wagens in 2022 <sup>2</sup>       | 368 210    | 46 026    | 235 575    | 86 609    |
| Aantal inschrijvingen van tweedehandse wagens in 2021 <sup>2</sup> | 702 004    | 63 341    | 375 224    | 263 439   |

Bron: <sup>1</sup> statbel.fgov.be (2022), <sup>2</sup> Ecoscore 2021. Opgelet, de cijfers van het EAFO, statbel.fgov.be en Ecoscore kunnen licht verschillen.

De voorbije 10 jaar is het aantal auto's met alternatieve brandstof snel toegenomen. Amper 10 jaar geleden bedroeg het absolute cijfer aan ingeschreven voertuigen met een alternatieve aandrijving minder dan 500 (lpg niet meegeteld, Bron: EAFO). Bij die alternatieve krachtbronnen ging het in 2011 in 30 % van de gevallen om aardgasvoertuigen (143) en 67 % waren BEV's (323). Plug-inhybriden (16) en waterstof (1) waren ondervertegenwoordigd. Tegen het einde van 2022 bedroeg het aantal ingeschreven auto's met alternatieve brandstof (lpg uitgezonderd) 266 581, waarvan meer dan 165 000 PHEV's (62 %) en ongeveer 81 000 BEV's (31 %). De onderstaande figuur toont de groei bij alle EV's in België.



Figuur 2 Evolutie van de alternatieve autobrandstoffen in het hele Belgische wagenpark (uitgezonderd lpg)  
Bron: EAFO, 2022 (<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/vehicles-and-fleet>)

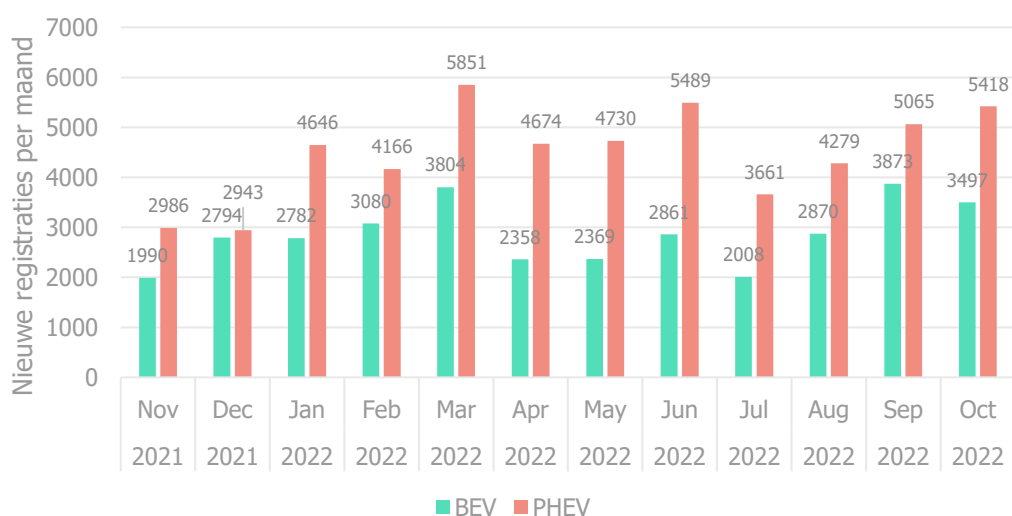
Als we inzoomen op de laatste vijf jaar zien we een toename bij de BEV's en de PHEV's. Tabel 2 toont per jaar (2018 tot 2022) het aandeel personenwagens volgens brandstof. Het aantal personenwagens nam de voorbije vijf jaar met 1,6 % toe, van 5,85 miljoen voertuigen tot het huidige aantal van 5,95 miljoen. Op die vijf jaar nam het aandeel van de benzine wagens toe met 20 %, terwijl dat van de dieselwagens afnam met 24 %. Het aandeel van de voertuigen op gas bleef ongeveer constant. De grootste stijgingen waren te zien bij de BEV's. De voorbije vijf jaar zagen we hier een stijging met een factor 8. De hybride voertuigen kenden een toename met meer dan 300 % (PHEV's en reguliere hybriden). Toch vertegenwoordigen de BEV's maar 1,2 % van het wagenpark in België. Hybride aandrijvingen hebben een marktaandeel van 6,3 % (PHEV's en reguliere hybriden). Het aantal inwoners per voertuig evolueerde met 1 %, van een waarde van 1,94 in 2018 naar 1,95 in 2022. Gemiddeld [blijven auto's in België 9 jaar, 2 maanden en 26 dagen](#) rijden vóór ze afgevoerd worden (export, recyclage, ...).

Tabel 2 Recente evolutie van het wagenpark in België (2017-2022)

|                                           | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Personenwagens                            | 5 853 782 | 5 889 210 | 5 888 589 | 5 927 912 | 5 947 479 |
| • benzinemotor                            | 2 518 942 | 2 709 604 | 2 843 903 | 2 951 770 | 3 021 102 |
| • dieselmotor                             | 3 193 658 | 3 005 928 | 2 815 755 | 2 623 556 | 2 424 932 |
| • gasmotor                                | 15 500    | 14 924    | 14 957    | 15 999    | 17 740    |
| • elektrische motor                       | 9 244     | 15 338    | 23 983    | 40 851    | 71 651    |
| • hybride                                 | 87 012    | 110 984   | 154 807   | 258 916   | 375 107   |
| • niet gespecificeerd                     | 29 426    | 32 432    | 35 184    | 36 820    | 36 947    |
| Bevolking per personenwagen op 1 augustus | 1,94      | 1,94      | 1,95      | 1,94      | 1,95      |

Bron: <https://statbel.fgov.be/nl/themas/mobiliteit/verkeer/voertuigenpark#cijfers> (status 1 augustus). Opgelet de cijfers van EAFO, statbel.fgov.be en Ecoscore kunnen licht verschillen.

Tussen november 2021 en oktober 2022 piekte het aantal nieuw ingeschreven plug-inhybriden in maart 2022, met 5 851 inschrijvingen. Het laagste aantal was 2 943, in december 2021. Het aantal inschrijvingen van volledig elektrische voertuigen piekte in september 2022, met 3 873 inschrijvingen. November 2021 was de zwakste maand met minder dan 2 000 nieuw ingeschreven BEV's. In totaal werden in 2022 368 210 auto's ingeschreven. Dat is het laagste peil sinds 1995 en de EV's zijn duidelijk nog een minderheid (~26%). De pieken in de inschrijvingen vallen doorgaans samen met leveringen en aankomsten van schepen.



Figuur 3 Nieuwe inschrijvingen van EV's in België per maand in 2021-2022

Bron: EAFO, 2022 (<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/vehicles-and-fleet>)

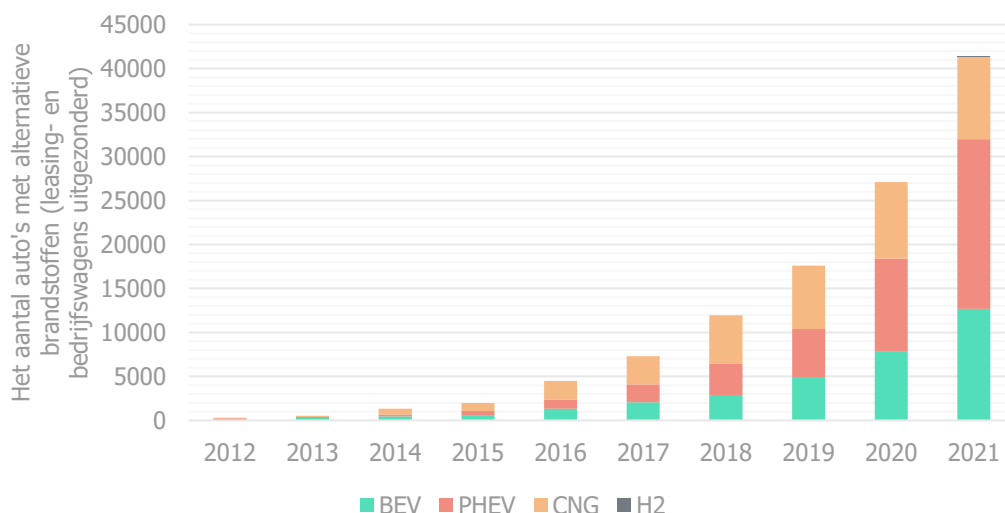
Auto's in privébezit zijn goed voor ongeveer 82 % van het wagenpark in België (jaar 2021). In 2021 werden 4 755 541 auto's privé ingeschreven, de meeste daarvan in Vlaanderen (2 784 222), gevolgd door Wallonië met 1 666 263. In Brussel werden 305 056 auto's ingeschreven. De voorbije 10 jaar stagneerde het aantal auto's in privébezit, terwijl het aantal niet-privéwagens blijft stijgen.

Tabel 3 Aantal voertuigen in privébezit per gewest en per jaar sinds 2013

| Jaar                 | België    | Brussel | Vlaanderen | Wallonië  |
|----------------------|-----------|---------|------------|-----------|
| 2013                 | 4 622 444 | 326 886 | 2 732 894  | 1 562 664 |
| 2014                 | 4 669 887 | 326 000 | 2 762 907  | 1 580 980 |
| 2015                 | 4 729 30  | 327 236 | 2 798 754  | 1 603 540 |
| 2016                 | 4 750 652 | 325 866 | 2 804 146  | 1 620 640 |
| 2017                 | 4 772 843 | 324 297 | 2 813 129  | 1 635 417 |
| 2018                 | 4 776 249 | 317 599 | 2 811 648  | 1 647 002 |
| 2019                 | 4 756 514 | 308 470 | 2 799 177  | 1 648 867 |
| 2020                 | 4 758 551 | 307 851 | 2 792 601  | 1 658 099 |
| 2021                 | 4 755 541 | 305 056 | 2 784 222  | 1 666 263 |
| Bron: Ecoscore, 2021 |           |         |            |           |

Het aandeel van de privévoertuigen in de drie gewesten verschilt maar vertoont een vergelijkbare structuur als voor alle passagiersvoertuigen (zie hierboven). Momenteel spelen de alternatieve aandrijvingen nog een ondergeschikte rol. Aftrekken van de leasing- en bedrijfswagens levert per type aandrijving de volgende aantallen privéwagens op. In 2021 telden we op de Belgische wegen 128 849 (3 %) alternatief aangedreven voertuigen (o.a. lpg, aardgas, EV), 2 702 110 (57 %) benzinevoertuigen en 1 924 582 (40 %) dieselwagens. Het aantal voertuigen per aandrijving veranderde over de jaren heen. Volgens Ecoscore waren er in 2013 in België 37 701 (1 %) alternatief aangedreven voertuigen, 1 893 026 (41 %) benzinevoertuigen en 2 691 717 (58 %) dieselvoertuigen. De evolutie na 2013 verliep anders voor de drie motortypen. De alternatieve aandrijvingen verdrievoudigden en het aandeel van de benzinevoertuigen steeg ook flink. Dieselvoertuigen daarentegen werden schaarser.

Het aantal privévoertuigen met alternatieve brandstof in België neemt globaal toe. We zagen een sterke groei, zowel bij BEV's, aardgastecnologie, als bij de plug-inhybriden.



Figuur 4 Evolutie bij de privévoertuigen met alternatieve brandstof in het Belgische wagenpark (uitgezonderd lpg)  
Bron: Ecoscore, 2021 (<https://Ecoscore.be/en/fiches>)



Nieuwe registraties in 2022 tonen aan dat de populariteit van de auto's met alternatieve brandstof nog is blijven toenemen. BEV's en plug-inhybriden maakten in 2022 26,5 % uit van de nieuw ingeschreven auto's, tegenover 18,4% in 2021 en 10,8% in 2020. Het marktaandeel van EV's neemt dus toe.

Tabel 4 Nieuwe inschrijvingen in het Belgische wagenpark in 2022, vergeleken met de inschrijvingen in 2021  
Bron: FEBIAC, 2022 (<https://www.febiac.be/public/pressreleases.aspx?ID=1448>)

| Motortype      | 2022   | 2021   | Evolutie 2022 vs 2021 |
|----------------|--------|--------|-----------------------|
| Benzine        | 48,9 % | 52 %   | -3,1 %                |
| Diesel         | 16,4 % | 23,7 % | -7,3 %                |
| Plug-inhybride | 16,2 % | 12,5 % | +3,7 %                |
| Hybride        | 7,5 %  | 5,1 %  | +1,8 %                |
| BEV            | 10,3 % | 5,9 %  | +4,4 %                |
| Lpg            | 0,7 %  | 0,5 %  | +0,2 %                |
| Cng            | 0,1 %  | 0,3 %  | -0,2 %                |

De grote verschillen in motortype tussen auto's in privébezit en bedrijfswagens blijft ook in 2022 bestaan. Van de 37 619 nieuw ingeschreven BEV's in 2022 is 87,1 % in handen van bedrijven. Bij de 59 281 nieuw ingeschreven plug-inhybriden gaat het om 91,4 %. Meer niet-herlaadbare hybrides zijn in privébezit met een aandeel van 54,6 %.

Tabel 5 Motortype van de nieuw ingeschreven privé- en bedrijfsvoertuigen in de eerste helft van 2022  
Bron: FEBIAC, 2022 (<https://www.febiac.be/public/pressreleases.aspx?ID=1426>)

| Motortype      | Privéwagens | Bedrijfsauto's | Totaal |
|----------------|-------------|----------------|--------|
| Benzine        | 53,9 %      | 46,1 %         | 96 977 |
| Diesel         | 21,8 %      | 78,2 %         | 35 108 |
| Plug-inhybride | 9,2 %       | 90,8 %         | 30 049 |
| Hybride        | 56,6 %      | 43,4 %         | 14 466 |
| BEV            | 14,4 %      | 85,6 %         | 17 187 |
| Lpg            | 88,6 %      | 11,4 %         | 1 318  |
| Cng            | 14,1 %      | 85,9 %         | 284    |
| H <sub>2</sub> | 5,6 %       | 94,4 %         | 18     |

In België werden in 2021 in totaal 641 428 private tweedehandsauto's ingeschreven. In 2013 waren dat er 540 970. In Vlaanderen (335 180) werden de meeste voertuigen ingeschreven, gevolgd door Wallonië met 250 963 en Brussel met 55 285. Bij de ingeschreven tweedehandsauto's vormden de EV een minderheid: 2 765 ingeschreven BEV's in 2021, tegenover 917 het jaar daarvoor, en 5 085 plug-inhybriden (2 464 in 2020). Hoewel dit een zeer klein percentage is van het totale wagenpark blijft het aantal elk jaar stijgen. In 2020 zagen we een tijdelijke inkrimping van de tweedehandsmarkt voor auto's, als gevolg van de COVID-crisis.

Tabel 6 Inschrijvingen van tweedehandswagens in privébezit sinds 2013

| Jaar | België  | Brussel | Vlaanderen | Wallonië | Jaarlijkse groei | waarvan alternatief aangedreven <sup>1</sup> | Aandeel procentueel |
|------|---------|---------|------------|----------|------------------|----------------------------------------------|---------------------|
| 2013 | 540 970 | 49 441  | 300 236    | 191 293  | -                | 3 630                                        | 0,67 %              |
| 2014 | 547 136 | 48 975  | 303 323    | 194 838  | +1,1             | 4 131                                        | 0,76 %              |
| 2015 | 568 640 | 49 613  | 316 152    | 202 875  | +3,9             | 4 260                                        | 0,75 %              |
| 2016 | 556 097 | 50 253  | 299 075    | 206 769  | -2,2             | 5 070                                        | 0,91 %              |
| 2017 | 577 888 | 51 283  | 313 380    | 213 225  | +3,9             | 6 161                                        | 1,07 %              |
| 2018 | 588 322 | 53 492  | 316 021    | 218 809  | +1,8             | 7 563                                        | 1,29 %              |
| 2019 | 637 525 | 55 046  | 346 619    | 235 860  | +8,4             | 9 671                                        | 1,52 %              |
| 2020 | 604 341 | 52 753  | 327 154    | 224 434  | -5,2             | 11 517                                       | 1,91 %              |
| 2021 | 641 428 | 55 285  | 335 180    | 250 963  | +6,1             | 18 502                                       | 2,88 %              |

<sup>1</sup> Omvat BEV, plug-inhybriden, reguliere hybriden, lpg, aardgas, H<sub>2</sub>. Bron: Ecoscore, 2021 (<https://ecoscore.be/fiches>).

Zoals hierboven besproken vormen EV's in de verkoopcijfers in België nog altijd een minderheid, maar hun aandeel neemt toe. Voor de toename van het totale aantal elektrisch aangedreven auto's in België zijn twee hoofdredenen. Om te beginnen leidt de Europese wetgeving voor de voertuigproducenten (OEM's) en de landen (om aan de doelstellingen van Parijs te voldoen) tot beleidsmaatregelen op federaal, regionaal en lokaal niveau en tot doelstellingen bij de constructeurs. En ten tweede zijn er de technologische ontwikkelingen en de bijbehorende dalingen van de batterijprijzen. Die twee redenen hebben ook nog andere gevolgen. Enerzijds bieden bestaande en nieuwe OEM's nieuwe BEV modellen aan. Er bestaan ondertussen meer dan 200 verschillende modellen BEV's en plug-inhybriden. Bovendien worden grotere volumes aan voertuigen geproduceerd. Ook de technologische evoluties volgen elkaar snel op. Het gemiddelde bereik van een BEV bedraagt doorgaans meer dan 300 effectieve kilometers en voor de toekomst worden prijsdalingen verwacht. Bovendien is op het vlak van laadinfrastructuur een expansie gestart, en verschillende actoren hebben zich achter de nationale uitrol geschaard. Terwijl enkele jaren geleden vooral pioniers een EV kochten, vormen ze nu niet langer een nicheproduct. De top vijf van de in België verkochte BEV's zag er in 2022 (bedrijfswagens en privéwagens) als volgt uit: Tesla model Y, BMW iX3, Audi Q4 e-tron, Audi e-tron en de Polestar 2. De autoconstructeurs hebben de markt van de elektromobiliteit omarmt en ontwikkelen nieuwe producten. Met de ID 3 bracht Volkswagen een betaalbare elektrische variant op de markt en ook Renault probeert om een nieuwe standaard in te voeren, met de ZOE, al jaren een van de best verkopende EV's. Echter zijn er voorlopig in de elektrische sector vooral luxewagens en SUV's te vinden, terwijl stadsauto's en gezinswagens (monovolume, break) achterblijven.

## 1.2.2 Financiële instrumenten

### 1.2.2.1 Financiële incentives om een EV te kopen

België kent geen rechtstreekse financiering of subsidies bij de aankoop van een EV door privépersonen, zoals in sommige andere Europese landen. In Vlaanderen werd in januari 2016 een subsidie ingevoerd maar daar kwam in 2020 een einde aan. Er bestaan evenwel belastingvoordelen (zie verder).

Financieringsmodellen vanuit de overheid vormen een sterke incentive voor de consument, aangezien de prijs nog altijd de doorslaggevende factor vormt bij de aankoop van een wagen. Een korting op de verschillende belastingen of een premie bij de aankoop van een EV doen de belangstelling voor een aankoop toenemen. Dat blijkt in verschillende Europese landen zoals Nederland, Duitsland en Noorwegen.

- **Vlaanderen**

In Vlaanderen kon de koper van een BEV tot eind 2019 een premie krijgen die tot € 4 000 kon oplopen. Voor een motorfiets bedroeg het voordeel € 1 500 en voor een bromfiets van klasse B € 750 (in al die gevallen met een maximum van 25 % van de catalogusprijs). Dit subsidieschema werd in 2020 weer afgevoerd en momenteel is er van premies helemaal geen sprake. De premie gold bovendien alleen voor 100 % elektrische (geen hybride) voertuigen of voertuigen met brandstofcel (op waterstof). Auto's met een kleine bijkomende motor op fossiele brandstoffen (bereikvergroter of range extender, bv. bij de BMW i3) kwamen niet in aanmerking.

Sommige lokale overheden in Vlaanderen hebben aankoopsubsidies voor emissievrije taxi's en deelauto's.

- **Brussel**

Brussel heeft geen rechtstreekse financiering of incentives voor de aankoop van een EV door privépersonen. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest kunnen kmo's en micro-ondernemingen die vanwege de Brusselse LEZ een dieselbestelwagen moeten vervangen een aankoopsubsidie krijgen voor een niet-diesel van 20 % van de aankoopprijs, met een maximum van € 3000). Dit geldt niet voor privépersonen.

- **Wallonië**

Wallonië heeft geen rechtstreekse financiering of incentives voor de aankoop van een EV door privépersonen.

### 1.2.2.2 Financiële incentives en afracende maatregelen voor het uitfasen van de verbrandingsmotor

Verschiedende steden voerden via een LEZ een rijverbod in voor voertuigen van een bepaalde emissieklasse. De voorwaarden om een LEZ te mogen binnenrijden verschillen per stad en worden van jaar tot jaar strenger. Steden waar een LEZ geldt zijn Brussel, Antwerpen en Gent en nog andere overwegen de invoering ervan.

Brussel heeft een premie ingevoerd, de *Brussel'Air-premie*, om Brusselse automobilisten aan te moedigen om hun auto aan de kant te schuiven voor een milieuvriendelijker transportmiddel, zoals openbaar vervoer, fietsen, stappen en autodelen. Alle inwoners van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest die hun nummerplaat inleveren en, indien nodig, hun voertuig laten slopen kunnen een Brussel'Air-premie krijgen die maximaal € 3000 per vervangen voertuig bedraagt. De Brussel'Air-premie heeft betrekking op een mobiliteitspakket waarvan de inhoud varieert afhankelijk van de gekozen optie.

### 1.2.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

Voertuigbelastingen in België zijn gebaseerd op een complex systeem. Beslissende factoren zijn het motortype, de grootte, het vermogen, het aantal cilinders en kleppen. De belastingen voor het autogebruik gaan van een minimum van € 24,24 tot € 4957,87 per jaar. In de praktijk zijn de verschillen tussen EV en niet-EV voor de meest voorkomende voertuigmodellen eerder gering en niet significant met het oog op een aanvaardbare terugverdientijd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van alle bestaande fiscale maatregelen in België en in de gewesten.

Tabel 7 Algemeen overzicht van alle fiscale maatregelen

| Categorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Korting op de inschrijvingstaks</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | In Vlaanderen worden emissievrije voertuigen vrijgesteld van voertuiginschrijvingstaks. Auto's op aardgas en plug-inhybriden waren vrijgesteld tot 2020. In Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geldt een minimale BIV (belasting op inverkeerstelling) van € 61,50 voor EV. Zie verder voor meer info per gewest.                            |
| <b>Korting op de jaarlijkse verkeersbelasting</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | In Vlaanderen worden emissievrije voertuigen vrijgesteld van de jaarlijkse verkeersbelasting. Dat gold tot 2020 ook voor auto's op aardgas en plug-inhybriden. In Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geldt voor 100 % elektrische voertuigen een 'verkeersbelasting' van € 83,56 (minimumtarief). Zie verder voor meer info per gewest.      |
| <b>Korting op de vennootschapsbelasting</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EV konden tot eind 2019 voor 120 % afgetrokken worden van de vennootschapsbelasting. Sinds 2020 gaat het nog om 100 %. De afschrijvingen variëren nu afhankelijk van de CO <sub>2</sub> -uitstoot, met de grootste verschillen van alle Europese landen in België. Dit geldt alleen voor ondernemingen en zelfstandigen.                                 |
| <b>Belasting op voordelen alle aard</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | De berekening is gebaseerd op de catalogusprijs, de CO <sub>2</sub> -uitstoot, het brandstoftype en de ouderdom van het voertuig.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Aftrek in de inkomstenbelasting voor laadinfrastructuur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Een federale belastingvermindering van maximaal € 1 500, voor het installeren van laadinfrastructuur door privépersonen: iedereen die tussen 1 september 2021 en 31 augustus 2024 een thuislaadstation koopt en plaatst kan rekenen op een belastingvermindering (maximaal 45 % van het investeringsbedrag. De verminderings zullen afnemen met de tijd. |
| <b>Btw</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bij aankoop van een wagen in België is 21 % btw verschuldigd. Er bestaat geen verminderd tarief voor EV. Bij aankoop van een tweedehandswagen bij een verdeler of autohandel wordt ook 21 % btw aangerekend boven op de verkoopprijs. Dat geldt niet bij verkoop tussen particulieren.                                                                   |
| Bron: EAFO (2022), <a href="https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/incentives-legislations">https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/incentives-legislations</a> , Transport & Environment (2022), <a href="#">The good tax guide: A comparison of car taxation in Europe</a> en eigen samenvatting |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Sinds 1 januari 2013 kent het federale niveau in principe geen milieupremies meer toe. Vanaf die datum hebben de gewesten wel beslist om incentives te geven aan auto's met een lage uitstoot. Een aantal federale stimulansen blijven echter uitzonderlijk van kracht tot 2024, maar zonder jaarlijkse indexering van de bedragen (ACEA belastinggids 2021). Het gaat om de vermindering in de personenbelasting (PB) van 15 % van de aankoopprijs van een door een particuliere persoon aangekocht volledig elektrisch aangedreven vierwieler (geen M1-voertuigen: passagiersvoertuigen), met een maximum van € 3 140.

#### • Vlaanderen

Jaarlijkse verkeersbelasting: EV's zijn permanent vrijgesteld van het betalen van de jaarlijkse verkeersbelasting. Plug-inhybriden waren vrijgesteld tot eind 2020.

Inschrijvingstaks (BIV): EV's zijn permanent vrijgesteld van inschrijvingstaks. Plug-inhybriden waren vrijgesteld tot eind 2020.

#### • Brussel

Jaarlijkse verkeersbelasting: EV's krijgen het laagste tarief in de jaarlijkse verkeersbelasting (eigendomsheffing), namelijk € 85,27. Afhankelijk van het vermogen en de cilinderinhoud van het voertuig, kan de jaarlijkse verkeersbelasting oplopen tot € 4 964,78 (dd. 10 juli 2022).

Inschrijvingstaks (BIV): in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geldt een minimale inschrijvingstaks van € 61,50 voor EV's.

Brussel bereidt zijn slimme kilometerheffing 'Smart Move' voor. Deze zal in de toekomst in de plaats komen van de combinatie van verkeersbelasting en inschrijvingstaks.

- **Wallonië**

Jaarlijkse verkeersbelasting: EV's betalen de laagste jaarlijkse verkeersbelasting (eigendomsheffing), namelijk € 83,56. De invoering van een nieuwe belastingregeling is gepland vanaf september 2023. Afhankelijk van de grootte, het gewicht en het vermogen van het voertuig kan de jaarlijkse verkeersbelasting voor een auto met verbrandingsmotor oplopen tot € 3000. EV's zullen een verminderd tarief betalen (-74 % voor BEV's en -20 % voor hybride voertuigen). De overstap naar de nieuwe belastingregeling zal geleidelijk gebeuren. Pas op 1 maart 2026 zal het stelsel volledig ingevoerd zijn.

Inschrijvingstaks (BIV): in Wallonië geldt een minimale inschrijvingstaks van € 61,50 voor EV's. De inschrijvingstaks wordt gedeeltelijk bepaald door een eco-malussysteem omdat het tarief afhangt van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een voertuig (tot € 3 500). Dit zou moeten werken als een bijkomende stimulus voor de aankoop van een auto met een lagere uitstoot. Grote gezinnen zakken een categorie vanaf drie kinderen ten laste en twee categorieën, vanaf vier, telkens voor voertuigen met een uitstoot onder de 226 g CO<sub>2</sub>/km). Ook voor de inschrijvingstaks is vanaf september 2023 een nieuwe belastingregeling gepland. Het maximumtarief zal € 9 000 bedragen

De voorgestelde regeling wordt nog besproken en is nog niet gestemd.

### 1.2.3 Nationale en gewestelijke doelstellingen

Uiteenlopende plannen en doelstellingen ondersteunen de transitie naar elektrische wagenparken in België. Om te beginnen heeft de EU beslist om (bestel)wagens met een verbrandingsmotor geleidelijk af te voeren tegen 2035. Vlaanderen en Brussel zijn ambitieuzer en stelden eerdere data voor.

- **België (nationaal)**

Met het Nationale Energie- en Klimaatplan wil België de Europese energie- en klimaatdoelstellingen voor 2030 halen:

- Vermindering van de uitstoot aan broeikasgassen met minstens 40 % tegenover 1990.
- Optrekken van het volume aan hernieuwbare energie tot het minimum van 27 %.
- Energie-efficiëntie verbeteren met minstens 27 %.

Vanaf 1 januari 2026 zullen bedrijfswagens met een CO<sub>2</sub>-uitstoot die niet nul is voor de werkgever niet langer fiscaal aftrekbaar zijn, ongeacht of het om aankoop, leasing of renting gaat. Daarenboven zal de CO<sub>2</sub> heffing ('solidariteitsbelasting') een pak hoger liggen voor fossiel aangedreven bedrijfswagens. Dit staat in een wetsvoorstel van 14 september 2021 ('Fiscale en sociale vergroening van de mobiliteit') en werd begin december 2021 in het parlement goedgekeurd.

- **Vlaanderen**

Vlaanderen wil dat alle nieuw verkochte wagens vanaf 2029 emissievrij zijn. Auto's met verbrandingsmotor, ook hybriden, mogen niet meer verkocht worden en dat geldt ook voor bestelwagens. Vrachtwagens kunnen nog wel. De overgang naar emissievrije wagens in 2029 is nog onderworpen aan bepaalde voorwaarden. Zo is onduidelijk of Vlaanderen wel wettelijk bevoegd is om die beslissing te nemen.

- **Brussel**

De Brusselse gewestregering bant op haar wegen vanaf 2030 alle diesellootvoertuigen en vanaf 2035 ook de voertuigen met benzine of gas. Dat gebeurt door de criteria voor de Brusselse LEZ geleidelijk te verstrengen.

- **Wallonië**

Momenteel volgt Wallonië de EU-regelgeving. Het verbiedt de verkoop van auto's met fossiele krachtbron vanaf 2035.

Op 1 januari 2023 zou een LEZ ingevoerd worden in het hele Waalse gewest, maar dat werd minstens tot 2025 uitgesteld. Het zou een geleidelijk systeem worden. De meest vervuilende diesel- en benzinewagens moesten er eerst uit en zouden (op uitzonderingen na) niet langer over de Waalse wegen mogen rijden. EV en hybride voertuigen met een maximale CO<sub>2</sub>-uitstoot van 50 gram per kilometer zouden niet getroffen zijn.

Hoewel de Waalse gemeenten sinds 1 januari 2020 op hun grondgebied een of meer, permanente of tijdelijke LEZ kunnen invoeren, heeft geen enkele dat tot nog toe gedaan.

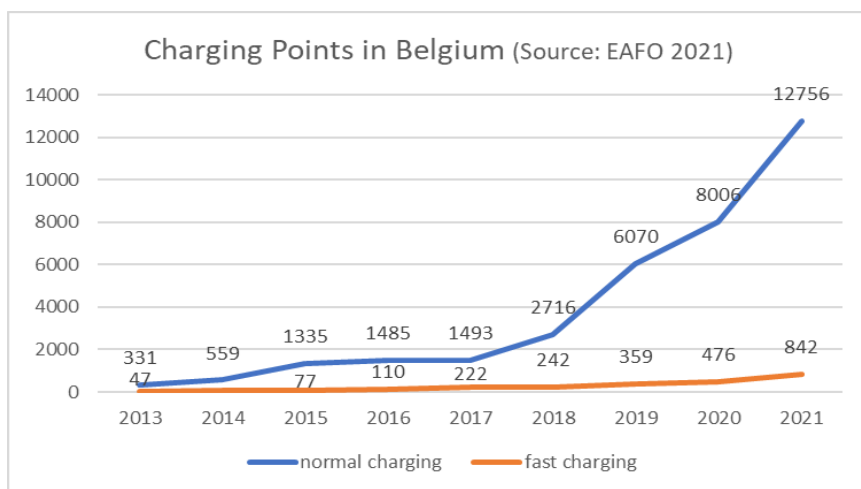
## 1.3 Laadinfrastructuur

### 1.3.1 De huidige toestand

#### 1.3.1.1 Het nationale niveau

Op dit moment telt België 13 598 publieke of publiek toegankelijke laadpunten en 842 daarvan zijn snelladers (Figuur 5). In België zijn gemiddeld 5,5 publieke laadpunten per 100 km (European Automobile Manufacturers' Association ACEA, 2020, <https://www.acea.auto/press-release/electric-cars-10-eu-countries-do-not-have-a-single-charging-point-per-100km-of-road/>). Op het niveau van de EU is Nederland de koploper met 47,5, gevolgd door Luxemburg met 34,5 en Duitsland met 19,4 punten. België zit op een vergelijkbaar niveau als Oostenrijk (6,1), Italië (5,1), Zweden (5,0) en Denemarken (4,4). In 2021 telde België 0,08 publieke laadpunten per EV (<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/ratio-of-public-chargers-per-ev-stock-by-country-2020>). Een overzichtskaart met de laadpunten in België en Europa is te vinden op <https://oplaadpalen.nl/>.

Het aantal laadpunten is sinds 2013 snel gestegen. Toen waren er 331 publieke laadpunten, waarvan 47 snelle (12,43 %). Snelladen betekent laden met gelijkstroom, doorgaans met een vermogen van meer dan 22 kW. In 2015 was het aantal laadpunten al verviervoudigd (1 335) en waren er 77 snelladers. Tegen 2018 had alweer een verdubbeling plaatsgevonden. Een eerste sprong zagen we tussen 2017 en 2018, toen het van 1 493 naar 2 716 ging. Ook de snelle laadpunten werden talrijker. In 2018 waren het er 242. Het volgende jaar nam hun aantal met sprongen toe, om in 2021 uiteindelijk de kaap van de 10 000 te ronden. In 2021 hadden we 12 756 laadpunten en 842 snelladers. De toename vanaf 2015 is te verklaren door het programma 'Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen'. Sinds 2018 is Fluvius bezig zijn netwerk uit te breiden. Het plaatst elk jaar 750 nieuwe laadpunten, wat de toename in het aantal laadpunten van het daaropvolgende jaar verklaart. Merk op dat de gegevens van EAFO gedeeltelijk afwijken van die van andere bronnen omdat daar bij het begin van het jaar geteld werd.



Figuur 5 Openbare laadpunten in België per jaar sinds 2013 (normaal = laden met wisselstroom, snel = met gelijkstroom)

Bron: European Alternative Fuels Observatory, 2021. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/infrastructure>

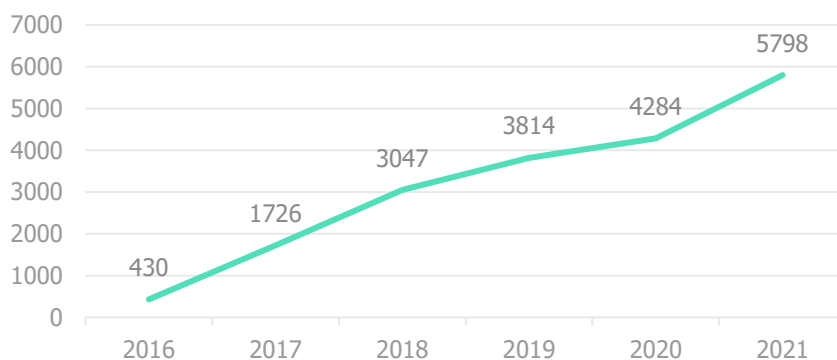
Laadpunten worden momenteel nog niet nationaal en op uniforme wijze geregistreerd, maar enkel achteraf opgenomen op een portaalsite van de Europese Unie. De cijfers zijn daardoor helaas vaak vertekend. Terwijl het Vlaamse en Brusselse gewest hun gegevens beschikbaar stellen op verschillende platformen, laten de gegevens voor Wallonië nogal te wensen over. Er zijn portaalsites met nationale cijfers, maar die zijn soms al een jaar oud. Nederland is hier een pionier, met maandelijks bijgewerkte cijfers over de laadinfrastructuur.

Daarnaast voerden alle gewesten, overeenkomstig de EU-regelgeving, nieuwe verplichtingen in voor het installeren van laadstations voor elektrische voertuigen in de parkeergarages van nieuwbouw- en renovatieprojecten. Opdrachtgevers en bouwheren moeten aan die vereisten voldoen.

### 1.3.1.2 Het gewestelijke niveau

- **Vlaanderen**

Eind 2021 waren er 5 798 publieke laadpunten voor EV's in het Vlaams Gewest, 13 keer zoveel als in 2016. Toen telde Vlaanderen er 430. Bij de 5 798 waren 203 stations met snelladers (>23 kW). Dat komt neer op 3,5 % van het aantal publieke laadpunten. Het Vlaams Gewest heeft veel meer publieke laadpunten voor EV's dan de andere gewesten. Eind 2021 bevonden ruim 8 op de 10 Belgische publieke laadpunten zich op Vlaams grondgebied.



Figuur 6 Openbare laadpunten in Vlaanderen per jaar sinds 2016

Bron: <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/mobiliteit/publieke-laadpunten-voor-elektrische-wagens>

In de grotere steden zijn meer laadpunten dan in de kleine dorpen. Eind 2021 stond Gent bovenaan de lijst met 478 publieke laadpunten. Antwerpen, Mechelen, Brugge, Leuven, Kortrijk, Hasselt, Aalst en Zaventem hadden toen ook al meer dan 100 publieke laadpunten op hun grondgebied. Elke gemeente had minstens één publiek laadpunt.

Vlaanderen plant tot 30 000 laadpunten tegen 2025. Daarvoor is 30 miljoen euro opzijgezet. [Doelstelling](#) is om altijd een snellaadpunt te hebben in een straal van 25 kilometer. Er wordt gebruikgemaakt van een combinatie van normale en (ultra)snelle laders. Die snelladers komen op de interessante en strategische locaties, langs de grote verkeersassen en in of nabij de grote steden, bij voorkeur dicht bij het middenspanningsnetwerk. Dat lezen we in de conceptnota: 'Aanpak uitrol laadinfrastructuur 2021-2025'.

Vlaanderens strategie voor de expansie van de elektromobiliteit wordt ondersteund door de fundamentele beslissing om de laadinfrastructuur voor EV's uit te breiden. Bedoeling is om opportuniteiten tot stand te brengen voor de toekomstige expansie van de laadinfrastructuur voor EV's en om daarrond de nodige informatie uit te werken (besluit van 24 september 2021). Bovendien heeft de regering een projectoproep uitgeschreven voor de plaatsing van ultrasnelle laadstations op parkeerterreinen langs de snelwegen en gewestwegen. Daar moet een dergelijke laadinfrastructuur komen binnen een straal van 25 km (besluit van 7 september 2021). Tot 2020 was systeemoperator Fluvius in het Vlaamse Gewest verantwoordelijk voor de laadinfrastructuur. Vanaf 2021 werd die taak overgenomen door de Vlaamse regering (Departement Mobiliteit en Openbare Werken). Dat is te vinden in een regeringsbesluit van 13 september 2021, dat de mogelijkheden opsomt voor de toekomstige expansie van de laadinfrastructuur voor EV's en daartoe de nodige informatie over de laadinfrastructuur ontwikkelt.

In Vlaanderen gelden [nieuwe verplichtingen](#) voor het installeren van laadstations voor EV's op parkeerplaatsen bij nieuwbouw- en renovatieprojecten. Opdrachtgevers en bouwheren moeten aan die vereisten voldoen.



Tabel 8 Overzicht van de verplichtingen voor laadpunten bij parkeerinfrastructuur in Vlaanderen

|                                                                                                                                     | <b>Nieuwbouw<br/>(omgevingsvergunning<br/>vanaf 11 maart 2021)</b>                                                                      | <b>Structurele renovatie<br/>(omgevingsvergunning<br/>vanaf 11 maart 2021)</b>                         | <b>Bestaande gebouwen<br/>vanaf 2025</b>                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Residentiële gebouwen                                                                                                               | Parkeergarage met 2 of meer parkeerplaatsen:<br>Laadinfrastructuur vereist voor elke parkeerplaats                                      | Parkeergarage met meer dan 10 parkeerplaatsen:<br>Laadinfrastructuur verplicht voor elke parkeerplaats | Geen verplichtingen                                                          |
| Niet-residentiële gebouwen                                                                                                          | Parkeergarage met meer dan 10 parkeerplaatsen:<br>- minstens 2 laadpunten<br>- en laadinfrastructuur voor 1 op 4 van de parkeerplaatsen |                                                                                                        | Parkeervoorziening met meer dan 20 parkeerplaatsen:<br>minstens 2 laadpunten |
| Bron: <a href="http://www.energiesparen.be/verplichtingen-laadpunten">www.energiesparen.be/verplichtingen-laadpunten</a> (11/2021). |                                                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                              |

#### • **Brussel**

Het aantal laadpunten in Brussel is beperkt vergeleken met andere Europese hoofdsteden en metropolen. Momenteel zijn er 1 192 (semi-)openbare laadstations in het hoofdstedelijk gewest, waarvan 994 met een laadcapaciteit van 22 kW, 198 met 38,6 kW en 20 van meer 50 kW (Delivery Plan Brussel, 2022). Nu heeft de Brusselse gewestregering nieuwe maatregelen ingevoerd ter ondersteuning van haar plan om verspreid over de stad 250 bijkomende laadstations voor EV's te installeren, goed voor 500 laadpunten. Globaal mikt de Brusselse gewestregering op een totaal van 8 000 laadpunten tegen 2025 en 11 000 tegen 2035.

Recent werkte Brussel een Delivery Plan uit voor laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, gepland tegen eind 2022. Dat Delivery Plan beschrijft de huidige stand van zaken qua laadinfrastructuur in Brussel en de toekomstige behoeften op dat vlak, de verschillende strategieën voor de uitrol (on- en off-street – normale/semisnelle/snelladers) en de concrete acties die stakeholders kunnen ondernemen om in samenwerking met het gewest die uitrol tot stand te brengen.

Sinds 10 maart 2021 gelden ook nieuwe regels voor laadinfrastructuur en laadpunten in Brussel, voor parkeervoorzieningen (decreet van 25 februari 2021). Elke nieuwe parkeervoorziening voor minstens 10 auto's moet uitgerust zijn met een laadpunt voor EV's en met de nodige wachtleidingen om in de toekomst voor elke parkeerplaats een laadpunt te installeren.

#### • **Wallonië**

Wallonië heeft geen specifiek organisme dat de ontwikkeling van de laadinfrastructuur monitort en aanstuurt. Daardoor is het soms moeilijk om aan cijfermateriaal over de laadpunten te komen. Het jongste rapport, uit 2020, geeft aan dat de burgers er over zo'n duizendtal laadstations konden beschikken. Het is Wallonië's ambitie om tegen 2026 12 000 laadpunten (5 600 stations) te tellen. Die ambitie bevindt zich momenteel in het stadium van de planning.

Sinds maart 2021 gelden verplichtingen tot het installeren van laadinfrastructuur bij nieuwbouw of belangrijke renovaties.

- *residentieel*: zodra het om minstens 11 parkeerplaatsen gaat moet de vergunningsaanvraag voor elke plaats in de nodige laadinfrastructuur voorzien;
- *niet-residentieel*: kantoren, winkels, industriële gebouwen, hotels ... met minstens 11 parkeerplaatsen, moeten in het geval van nieuwbouw of grote renovaties in Wallonië voorzien in minstens één laadpunt en voor 1 op 5 van de parkeerplaatsen ook in de infrastructuur voor de latere aansluiting van een laadpunt.

### 1.3.1.3 Acties op Europese schaal

#### • **Grensoverschrijdende projecten**

IDRO – om het grensoverschrijdend elektrisch rijden en het laden te vergemakkelijken hebben België, Nederland en Luxemburg in 2021 een gemeenschappelijke dienst opgericht, IDRO (Benelux ID Registration Organization). Via zijn website ([www.benelux-idro.eu](http://www.benelux-idro.eu)) kan IDRO unieke ID-codes genereren en beheren voor operatoren van laadstations en leveranciers van mobiliteitsdiensten in de landen van de Benelux. Via die unieke



ID-codes kunnen operatoren en dienstverleners bepalen welke kaart wanneer werd gebruikt voor een bepaalde laadverrichting, waarna een correcte factuur verstuurd kan worden naar de juiste verbruiker. Verwacht wordt ook dat laden gemakkelijker wordt voor de klant, die zinvolle informatie moet kunnen vinden over locatie, beschikbaarheid en kostprijs. De doelstelling is dat een EV opladen uiteindelijk zo gemakkelijk wordt als voltanken.

**BENEFIC** – een grensoverschrijdend project voor het ontwikkelen van laad- en tankinfrastructuur voor alternatief aangedreven voertuigen (<https://www.benefic.eu>). Ze is gericht op de volgende categorieën: laadinfrastructuur voor EV's, elektrisch taxi's en bussen, aardgas- en lng-infrastructuur, infrastructuur voor het tanken van waterstof en walstroom voor de binnenvaart ('BrussEls NEtherlands Flanders Implementation of Clean power for transport').

- **Andere acties**

Tesla implementeert superladers in België: 227 superladers op 16 locaties verspreid over het hele land (november 2022). Het piekvermogen van de V2-superlader is opgevoerd tot 150 kW en de wagens werden uitgerust met 'on-route battery warm-up', opdat ze in het laadstation aankomen met de optimale temperatuur voor het laden, hetgeen de gemiddelde laadtijd met 25 % kan verminderen. Met de invoering van V3-superladers in Europa worden laadsnelheden gehaald tot 1 600 km per uur.

Ionity EU ontwikkelt en exploiteert een nog voortdurend uitbreidend netwerk van krachtige laadinfrastructuur langs de snelwegen in 24 Europese landen.

## 1.3.2 Energieprijzen

Door de toename van het aantal EV's is het van essentieel belang om naar de elektriciteits/energiemarkt en het kostenniveau te kijken. De kostprijs van energie wordt door drie componenten bepaald:

- de prijs van de energie zelf,
- de transport- en distributiekosten,
- en de heffingen en toeslagen.

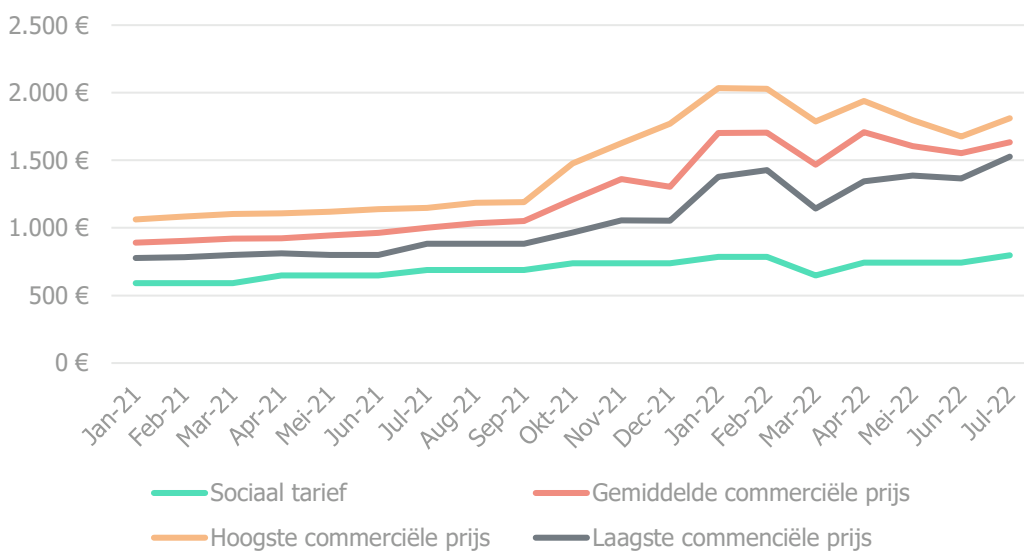
Tabel 9 Energieprijzen voor wagens

|                                                                                                                                                                               | Vlaanderen                                                               | Wallonië                                                                 | Brussel                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Structuur van de elektriciteitsprijs (2021)                                                                                                                                   | - 41 % energie<br>- 19 % netwerkkosten<br>- 23 % toeslagen<br>- 17 % btw | - 39 % energie<br>- 24 % netwerkkosten<br>- 20 % toeslagen<br>- 17 % btw | - 45 % energie<br>- 21 % netwerkkosten<br>- 17 % toeslagen<br>- 17 % btw |
| Prijs per kWh 2020                                                                                                                                                            | 27,46 c€/kWh                                                             | 27,70 c€/kWh                                                             | 23,25 c€/kWh                                                             |
| Prijs per kWh 2021                                                                                                                                                            | 26,16 c€/kWh                                                             | 26,41 c€/kWh                                                             | 22,03 c€/kWh                                                             |
| Prijs per kWh 2022                                                                                                                                                            | 49,34 c€/kWh                                                             | 53,11 c€/kWh                                                             | 48,21 c€/kWh                                                             |
| Goedkoopste aanbod (jaarcontract, juli 2022)                                                                                                                                  | € 829 per jaar                                                           | € 844 per jaar                                                           | € 938 per jaar                                                           |
| Duurste aanbod (jaarcontract, juli 2022)                                                                                                                                      | € 1 331 per jaar                                                         | € 1 347 per jaar                                                         | € 1 267 per jaar                                                         |
| Prijs per liter super 95 (E10) 2021                                                                                                                                           | -----€ 1,5624-----                                                       |                                                                          |                                                                          |
| Prijs per liter super 95 (E10) 2022 (tot augustus)                                                                                                                            | -----€ 1,8888-----                                                       |                                                                          |                                                                          |
| Prijs per liter diesel (B7) 2021                                                                                                                                              | -----€ 1,5727-----                                                       |                                                                          |                                                                          |
| Prijs per liter diesel (B7) 2022 (tot augustus)                                                                                                                               | -----€ 1,9904-----                                                       |                                                                          |                                                                          |
| Merk op: sinds de tweede helft van 2021 zijn de energieprijzen aanzienlijk gestegen. Raadpleeg de actuele prijzen voor een nauwkeurigere vergelijking. Bronnen: CREG, Statbel |                                                                          |                                                                          |                                                                          |

De prijs van een jaarcontract met een elektriciteitsleverancier verschilt in de drie gewesten. Recente informatie over de prijs van een jaarcontract is te vinden op de website van de CREG (<https://www.creg.be/en/market-functioning-and-monitoring-suppliers-products-and-prices-on-electricity-and-natural-gas>). In juli 2022 kon het goedkoopste tarief verkregen worden in Vlaanderen (€ 829), gevolgd door Wallonië (€ 844) en Brussel (€ 938). De duurste contracten vonden we in Wallonië (€ 1 347) en Vlaanderen (€ 1 331). Brussel was goedkoper, met € 1 267 per jaar.

Het voorbije jaar zijn de energieprijzen aanzienlijk gestegen. De elektriciteitsprijs in België is een van de hoogste van Europa. Vooral de energiecomponent in de kostprijs steeg. In januari 2020 bedroeg de prijs voor één kWh rond de € 0,25. In september 2021 was dat al € 0,30 en in juli 2022 noteerden we € 0,47 (VREG, [https://dashboard.vreg.be/report/DMR\\_Prijzen\\_elektriciteit.html](https://dashboard.vreg.be/report/DMR_Prijzen_elektriciteit.html)). Terwijl de transport- en netwerkkosten stabiel bleven is de [component van de energiekost](#) in juli 2022 gestegen van € 0,08 naar € 0,11 en uiteindelijk € 0,31. Als reactie op de scherpe prijsstijging werd de btw vanaf maart 2022 voor de rest van het jaar tijdelijk verlaagd van 21 naar 6 %.

Bij wijze van illustratie geven we hieronder de evolutie van de elektriciteitsprijs in de residentiële sector in Vlaanderen, in de verschillende categorieën.



Figuur 7 Maandelijkse evolutie van de jaarlijkse elektriciteitsprijs voor een gezin in Vlaanderen  
Bron: VREG, 2022 ([https://dashboard.vreg.be/report/DMR\\_Prijzen\\_elektriciteit.html](https://dashboard.vreg.be/report/DMR_Prijzen_elektriciteit.html))

## 1.4 De totale eigenaarskost (TCO)

De totale eigenaarskost (TCO) verwijst naar de som van de verwachte kosten van een voertuig over zijn hele levensduur, min zijn restwaarde (Franckx, 2019a). De TCO omvat dus de aankoopprijs, maar ook andere kosten zoals brandstofkosten, verzekeringen, heffingen ... De TCO is voor de beheerder van een wagenpark een belangrijke factor bij de aankoop van nieuwe bedrijfs- of leasingwagens. Voor privéconsumenten is de aankoopprijs of initiële kostprijs vaker doorslaggevend. De TCO negeert niet-monetaire factoren zoals het bereik van een EV, de beschikbaarheid van laadstations, of de esthetische kant die ook belangrijk kan zijn bij de keuze van een auto.

In het hoofdstuk dat volgt vergelijken we de TCO voor verschillende automodellen die momenteel in België te koop zijn in een diesel-, benzine- en elektrische versie.

### 1.4.1 Methoden

In het kader van het huidige project werd een tool ontwikkeld voor het inschatten van de TCO van de auto's in België (ontwikkeld voor Vias institute door [The New Drive](#)). Zo vergelijken we BEV's met diesel- en benzinewagens in verschillende segmenten van het autoaanbod. We verzamelden gegevens over de reële kosten van verschillende populaire automodellen. Gezien de uiteenlopende heffingen verschillen de resultaten naargelang van het gewest. De tool neemt de vorm aan van een Excel spreadsheet.

Elementen van de TCO waar de tool rekening mee houdt:

- ▶ De aankoopprijs: de netto aanschafprijs, inclusief btw, opties en 5 % korting. De gebruikte aankoopprijzen zijn een momentopname (2022); prijzen zijn echter variabel (vb. de aangekondigde prijsdaling van Tesla in januari 2023).
- ▶ Restwaarde: dit is de geschatte opbrengst wanneer een voertuig aan het einde van zijn economische levensduur verkocht wordt. Bij deze tool hangt de restwaarde af van de brandstof, de aankoopprijs, de kilometerstand, de leeftijd en voor een EV ook het bereik. De minimumprijs voor een autowrak wordt op € 360 geschat. De gebruikte formule is gebaseerd op werk van de TU Eindhoven (TCO model for electric driving, prof. M. Steinbuch). De aankoopprijs min de restwaarde is de afschrijving.
- ▶ Brandstofkost (voor auto's met verbrandingsmotor): hangt af van het opgegeven brandstofverbruik per km (WLTP) van het automodel, jaarlijkse kilometrage (verhouding van totale kilometrage en levensjaren, aangenomen wordt 135 000 km en 9 jaar) en brandstofprijs inclusief btw. Benzine- en dieselprijzen zijn gebaseerd op de gemiddelde prijzen van maart tot juni 2022 van Energia.
- ▶ De elektriciteitskost (voor BEV): hangt af van het opgegeven elektriciteitsverbruik per km (WLTP) van het automodel, jaarlijkse kilometrage (verhouding van totale kilometrage en levensjaren, aangenomen wordt 135 000 km en 9 jaar) en de elektriciteitsprijs. De elektriciteitsprijs hangt ook af van het type lader dat gebruikt wordt: een EV wordt geacht voor de helft van de afstand thuis opgeladen te worden (€ 0,45/kWh), voor 13 % op het werk (€ 0,15/kWh exclusief btw), voor 29 % aan publieke laders (€ 0,40/kWh) en voor 8 % langs de weg bij snelladers (€ 0,75/kWh). Het resultaat is een gemiddelde prijs van € 0,42/kWh. De kosten voor het installeren van een lader thuis zijn niet inbegrepen, hoewel dit voor privégebruikers een bijkomende initiële investering betekent van ongeveer € 1 000.
  - De laadmix, d.w.z. het aandeel van het laden op verschillende locaties, is gebaseerd op cijfers uit een overzicht uit 2022 bij 2 547 Nederlandse gebruikers van een EV (Wolterman et al., 2022).
  - De prijzen zijn gebaseerd op de gemiddelde elektriciteitsprijs voor gezinnen in de eerste helft van 2022 (thuisladen); de gemiddelde prijs om te laden op het werk is gebaseerd op schattingen van The New Drive; de gemiddelde prijs bij publieke laders is gebaseerd op de standaardprijs bij de Allego laders en de publieke laders in Brussel in september 2022; voor snelladen wordt de gemiddelde prijs genomen van de elektriciteit bij de FastNed-stations en de Tesla Superladers in september 2022. De prijzen schommelen volgens de plaats en het tijdstip en worden naar boven of beneden afgerond op 5 eurocent.
- ▶ Verzekeringskost: over de levensduur, inclusief btw. Dit is de opstelsom van de verschillende gangbare verzekeringen (afhankelijk van de aankoopprijs van het voertuig; d.w.z. omnium voor de duurdere voertuigen, aansprakelijkheidsverzekering bij de goedkopere), pechverhelping en rechtsbijstand.
- ▶ Onderhoudskost. Deze bestaat uit twee delen: herstellingen/onderhoud (€/km) en banden (€/jaar). Het eerste onderdeel wordt vermenigvuldigd met het totale aantal verreden kilometers (135 000 km) en het tweede met de veronderstelde levensduur (9 jaar). Geschat wordt dat herstellingen en periodiek onderhoud bij EV's 25 % goedkoper zijn door het kleiner aantal bewegende delen in dat soort voertuigen.

Toch is die kost ook deels afhankelijk van de aankoopprijs, wat de reparatie bij een EV wat duurder maakt. Momenteel is het echter onzeker hoe de werkelijke onderhoudskosten van een EV zich zullen ontwikkelen.

- ▶ Belastingen (bij inverkeerstelling): de gewestelijke heffingen verschuldigd bij inschrijving van het voertuig.
- ▶ Jaarlijkse heffingen: de gewestelijke heffingen die elk jaar verschuldigd zijn.
- ▶ Er wordt op dit moment geen verdiscontering toegepast: het is onduidelijk of privégebruikers (de doelgroep bij dit project) rationeel verdisconteren wanneer ze een auto kopen. Individuele klanten passen wellicht zelfs irrationeel hoge *discount rates* toe, waardoor de aankoopprijs een hoog gewicht en de kosten uit de gebruiksfase een lager gewicht krijgen.
- ▶ De groeiende sector van de private lease kan de initiële kost van een BEV drukken, maar het effect hiervan op de TCO is niet berekend in de huidige studie.

## 1.4.2 Resultaten en bespreking

We vergelijken de TCO van BEV's en auto's met verbrandingsmotor in verschillende segmenten en gewesten.

Om een rechtstreekse vergelijking mogelijk te maken hebben we per autosegment<sup>2</sup> uit de TCO-tool één of twee referentiewagens geselecteerd. Al de geselecteerde modellen zijn beschikbaar als BEV, en als voertuig op diesel én benzine (of een zeer vergelijkbaar model van dezelfde fabrikant). Deze modellen zijn vaak niet verkrijgbaar als plug-inhybride en om die reden hebben we die groep uit de berekening gelaten. Er moet op gewezen worden dat de keuze van de automodellen de resultaten in beperkte mate kan beïnvloeden, maar door de zorgvuldige selectie van de modellen geloven we dat de conclusies robuust zijn, vooral omdat de belangrijkste analyses zich richten op verschillen tussen aandrijvingen.

- ▶ Segment B (klein): Opel Corsa, Peugeot 208
- ▶ Segment C (compact): Volkswagen Golf
- ▶ Segment D (middenklasse): Hyundai IONIQ / i30
- ▶ Segment SUV-B (subcompacte crossover): Opel Mokka, Peugeot 2008
- ▶ Segment SUV-C (compacte crossover): Jaguar I-Pace / E-Pace
- ▶ Segment SUV-D (grote crossover): Mercedes EQC / GLC

De autosegmenten E en F en de SUV's categorie E en F worden ook uitgesloten omdat in die segmenten niet voldoende automodellen verkocht worden. Ook het A-segment hebben we uit het onderzoek gehouden omdat in die categorie momenteel geen enkel model verkrijgbaar is als BEV en in een benzine- en dieselversie, waardoor een directe vergelijking onmogelijk is.

### 1.4.2.1 Verschillen in TCO tussen een BEV en de versie met verbrandingsmotor

De TCO wordt gedomineerd door de aankoopprijs. De brandstof- of elektriciteitskost is evenwel ook aanzienlijk, samen met de verzekeringskost en de onderhoudskosten. De restwaarde draagt negatief bij tot de TCO, aangezien dat bedrag eraf gaat wanneer de auto verkocht of gesloopt wordt. Uit Figuur 8 blijkt dat de heffingen slechts een ondergeschikte rol spelen in de TCO.

Momenteel en gemiddeld over alle segmenten heen zijn BEV's nu al de goedkoopste optie, niet volgens de aankoopprijs, maar volgens de TCO (Figuur 8, Tabel 10). Benzine- en dieselwagens zijn maar iets duurder dan BEV's, als je uitgaat van de TCO. BEV's hebben de laagste kost per kilometer (recurrente kosten) en de hoogste restwaarde. In de oefening gingen we uit van een levensduur voor de auto van 9 jaar — het huidige gemiddelde in het Belgische wagenpark — en een totale afstand van 135 000 kilometers.

De [Car Cost Index van LeasePlan](#) voor 2022 geeft vergelijkbare cijfers voor 22 Europese landen: de brandstofkosten vertegenwoordigen 15 % (18 % uit Tabel 10) van de TCO van een BEV, terwijl dit voor benzine- en dieseldrijvers 23 % is (27 % uit Tabel 10) en 28 % (22 % uit Tabel 10). Eerder onderzoek, bijvoorbeeld van het Federaal Planbureau in België leverde gemengde resultaten op, met meestal nog een gunstige TCO voor voertuigen op fossiele brandstoffen (Franckx, 2019a).

<sup>2</sup> Volgens de segmentatie van <https://mow.vlaanderen.be/tco/>



Figuur 8 Verschillende componenten van de TCO per brandstof  
 BIV = Belasting op de inverkeerstelling

Tabel 10 Verschillende componenten van de TCO per brandstof

| <i>Alle segmenten gecombineerd</i>            | <b>BEV</b>      | <b>Diesel</b>   | <b>Benzine</b>  |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Aankoopprijs                                  | 45 905 €        | 36 373 €        | 33 697 €        |
| Restwaarde                                    | -11 653 €       | -4 920 €        | -4 558 €        |
| Brandstofkost                                 | 0 €             | 15 740 €        | 19 337 €        |
| Elektriciteitskost                            | 12 665 €        | 0 €             | 0 €             |
| Verzekeringskost                              | 12 334 €        | 10 889 €        | 10 472 €        |
| Onderhoudskost                                | 9 487 €         | 9 698 €         | 9 349 €         |
| Belasting inverterstelling (BIV) <sup>1</sup> | 41 €            | 837 €           | 971 €           |
| Jaarlijkse heffingen <sup>1</sup>             | 512 €           | 2 929 €         | 2 093 €         |
| <b>Som</b>                                    | <b>69 290 €</b> | <b>71 547 €</b> | <b>71 361 €</b> |

<sup>1</sup> Het gemiddelde voor de drie gewesten

De gebruikers **hebben zekerheid over de aankoopprijs** (=initiële kostprijs), **maar verkeren in onzekerheid over de factoren die een BEV goedkoper maken**, zoals de levensduur en de afgelegde kilometers (recurrente kosten), de elektriciteitsprijs of de restwaarde.

Gezien het ontbreken van gegevens over de tweedehandsmarkt ging onze oorspronkelijke veronderstelling uit van de eigenaarskost bekeken over de hele levensduur en niet alleen vanuit de eerste eigenaar (Franckx, 2019a). Om na te gaan hoe variabel de TCO is voor **veranderingen in de levensduur en de kilometrage** werden gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De eerste veronderstelde een levensduur van 15 jaar met een jaarlijkse kilometrage van 10 000 km (beredeneerde aanname van (Franckx, 2019a)). Dit valt samen met de trend die we overal ter wereld zien om meer kilometers af te leggen met eenzelfde auto. Om het belang te kunnen inschatten van veranderingen in levensduur of kilometrage, gingen andere gevoeligheidsanalyses uit van een levensduur van 15 jaar en een totale kilometrage van 135 000 km, of nog een levensduur van 9 jaar en een totale kilometrage van 150 000 km.

- ▶ Als de totale afgelegde afstand van een BEV zou toenemen tot 150 000 km (maar niet de levensduur), dan wordt verwacht dat BEV's een nog lagere TCO zullen hebben, vanwege de lage recurrente kosten vergeleken met verbrandingsmotoren (Franckx, 2019a). Dit blijkt ook uit onze simulatie (Tabel 11).
- ▶ Als de levensduur van auto' zou stijgen tot 15 jaar (niet gevolgd door de totale kilometrage, dus minder kilometers per jaar) stellen we vast dat BEV's niet langer de goedkoopste optie vormen. Benzinewagens hebben dan de laagste TCO (Tabel 11).
- ▶ Worden zowel de levensduur en de totale afgelegde afstand opgetrokken tot 15 jaar en 150 000 km, dan krijgen alle brandstoffen een vergelijkbare TCO, met de benzinewagen nog iets goedkoper (Tabel 11).

Sinds 2021 werden de **elektriciteit- en brandstofprijzen** almaar variabel. Schommelingen in de elektriciteitsprijs kunnen het kleine voordeel in de TCO van BEV's vergeleken met voertuigen met verbrandingsmotoren tenietdoen. Om de gevoeligheid van onze conclusies voor veranderingen in de elektriciteitsprijzen te testen, hebben we verscheidene simulaties uitgevoerd. Als eerste verdubbelden en halveerden we de prijzen om een voertuig te laden<sup>3</sup>. Diesel- en benzineprijzen zullen wellicht ruwweg de curve van de elektriciteitsprijs volgen, toch besloten we om in de huidige oefening de brandstofprijzen niet te veranderen. Ten tweede testten we een verandering in de laadmix, om de laadmix van auto's in privébezit nog beter te benaderen. We gebruikten daarvoor de laadmix uit het Nederlandse 'Nationaal Laadonderzoek' van 2022 voor auto's van particuliere bezitters (geen bedrijfswagens noch leasing) (Wolterman et al., 2022)<sup>4</sup>. Dit scenario trekt het aandeel van thuisladen op van 50 naar 61 %.

- ▶ In Tabel 12 zien we dat in het basisscenario de elektriciteitskost goed is voor ongeveer 18 % van de TCO. Als de elektriciteitsprijs verdubbelt, stijgt dat aandeel tot 31 % en vormen de BEV's niet langer de goedkoopste optie (*ceteris paribus*, wat wil zeggen dat we geen veranderingen veronderstellen in de prijs van benzine of diesel, noch wijzigingen in het gebruik van een voertuig).

<sup>3</sup> Scenario verdubbeling van de elektriciteitsprijs: thuis (€ 0,90/kWh), werk (€ 0,30/kWh exclusief btw), publieke laders (€ 0,80/kWh) en snelladers langs de weg (€ 1,5/kWh). Scenario halvering van de elektriciteitsprijs: thuis (€ 0,225/kWh), werk (€ 0,075/kWh exclusief btw), publieke laders (€ 0,20/kWh) en snelladers langs de weg (€ 0,375/kWh).

<sup>4</sup> Scenario wijziging in de laadmix: 61 % thuis, 26 % publiek, 6 % werk, 7 % snelladen. In het basisscenario zag de gebruikte laadmix er als volgt uit: 50 % thuis, 29 % publiek, 13 % op het werk, 8 % snelladen.

- ▶ Als de elektriciteitsprijs met meer dan 16 % zou stijgen wordt de TCO van de benzinewagen de laagste (*ceteris paribus*).
- ▶ Als de elektriciteitsprijzen weer zouden zakken tot minder dan de helft van het huidige peil, zal elektriciteit maar 10 % meer uitmaken van de totale TCO en zakt die TCO met meer dan € 6 000.
- ▶ Veranderingen in de laadmix hebben een veel kleinere impact. Uitgaande van onze aannamen en met meer thuisladen zal de totale kostprijs van het laden licht toenemen. De reden hiervoor is dat het met de huidige gezinscontracten voor energie soms goedkoper kan zijn om op het werk of bij een publieke lader te laden dan thuis (verwacht wordt dat dit effect tijdelijk is).

De **restwaarde** draagt aanzienlijk bij tot de lagere TCO van BEV's, maar omdat de tweedehandsmarkt heel recent is heerst onzekerheid rond deze factor. De zich ontwikkelende markt voor tweedehandse EV's bestaat momenteel vooral uit dure auto's (Tesla ...) en kleinere EV's van de eerste generatie met een kleiner bereik (Nissan Leaf, Renault Zoe ...). Over het algemeen blijken de verschillende EV-modellen, althans in het model dat wij hanteerden, verhoudingsgewijs een hogere tweedehandswaarde te hebben dan de overeenkomstige diesel- of benzinevarianten. Dat wordt bevestigd door [Mobia](#) (*persoonlijke communicatie* Mobia, september 2022). Tweedehands EV's blijven nog duur omdat de vraag ernaar groot is en de aanvoer van nieuwe en tweedehandsauto's laag, onder meer door vertragingen bij de leveringen van nieuwe voertuigen. Lange leveringstermijnen doen momenteel ook de prijzen van tweedehandsauto's met verbrandingsmotor stijgen, vooral bij de SUV's met benzinemotor en de kleine auto's, maar ook oudere wagens met een verbrandingsmotor (*persoonlijke communicatie* Traxio, oktober 2022). De toekomstige ontwikkelingen zijn onzeker. Door de talrijkere en strengere lage-emissiezones zullen fossiel aangedreven auto's in de nabije toekomst wellicht een lagere tweedehandswaarde krijgen, vergeleken met EV's.



Tabel 11 Gevoeligheidsanalyse van de TCO bij verschillende levensduur en kilometrage

| Alle segmenten gecombineerd      | Baseline (9 j.; 135 000 km) |                 |                 | Gevoeligheid (15 j.; 150 000 km) |                 |                 | Gevoeligheid (15 j.; 135 000 km) |                 |                 | Gevoeligheid (9 j.; 150 000 km) |                 |                 |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                  | BEV                         | Diesel          | Benzine         | BEV                              | Diesel          | Benzine         | BEV                              | Diesel          | Benzine         | BEV                             | Diesel          | Benzine         |
| Aankoopprijs                     | 45 905 €                    | 36 373 €        | 33 697 €        | 45 905 €                         | 36 373 €        | 33 697 €        | 45 905 €                         | 36 373 €        | 33 697 €        | 45 905 €                        | 36 373 €        | 33 697 €        |
| Restwaarde                       | -11 653 €                   | -4 920 €        | -4 558 €        | -5 827 €                         | -2 315 €        | -2 144 €        | -6 193 €                         | -2 615 €        | -2 422 €        | -10 964 €                       | -4 355 €        | -4 035 €        |
| Brandstofkost                    | 0 €                         | 15 740 €        | 19 337 €        | 0 €                              | 17 489 €        | 21 485 €        | 0 €                              | 15 740 €        | 19 337 €        | 0 €                             | 17 489 €        | 21 485 €        |
| Elektriciteitskost               | 12 665 €                    | 0 €             | 0 €             | 14 072 €                         | 0 €             | 0 €             | 12 665 €                         | 0 €             | 0 €             | 14 072 €                        | 0 €             | 0 €             |
| Verzekeringskost                 | 12 334 €                    | 10 889 €        | 10 472 €        | 20 557 €                         | 18 149 €        | 17 454 €        | 20 557 €                         | 18 149 €        | 17 454 €        | 12 334 €                        | 10 889 €        | 10 472 €        |
| Onderhoudskost                   | 9 487 €                     | 9 698 €         | 9 349 €         | 13 365 €                         | 13 256 €        | 12 773 €        | 12 876 €                         | 12 674 €        | 12 211 €        | 9 976 €                         | 10 279 €        | 9 910 €         |
| Belasting inverterstelling (BIV) | 41 €                        | 837 €           | 971 €           | 41 €                             | 837 €           | 971 €           | 41 €                             | 837 €           | 971 €           | 41 €                            | 837 €           | 971 €           |
| Jaarlijkse heffingen             | 512 €                       | 2 929 €         | 2 093 €         | 853 €                            | 4 882 €         | 3 488 €         | 853 €                            | 4 882 €         | 3 488 €         | 512 €                           | 2 929 €         | 2 093 €         |
| <b>Som</b>                       | <b>69 290 €</b>             | <b>71 547 €</b> | <b>71 361 €</b> | <b>88 965 €</b>                  | <b>88 672 €</b> | <b>87 724 €</b> | <b>86 703 €</b>                  | <b>86 041 €</b> | <b>84 736 €</b> | <b>71 876 €</b>                 | <b>74 442 €</b> | <b>74 594 €</b> |

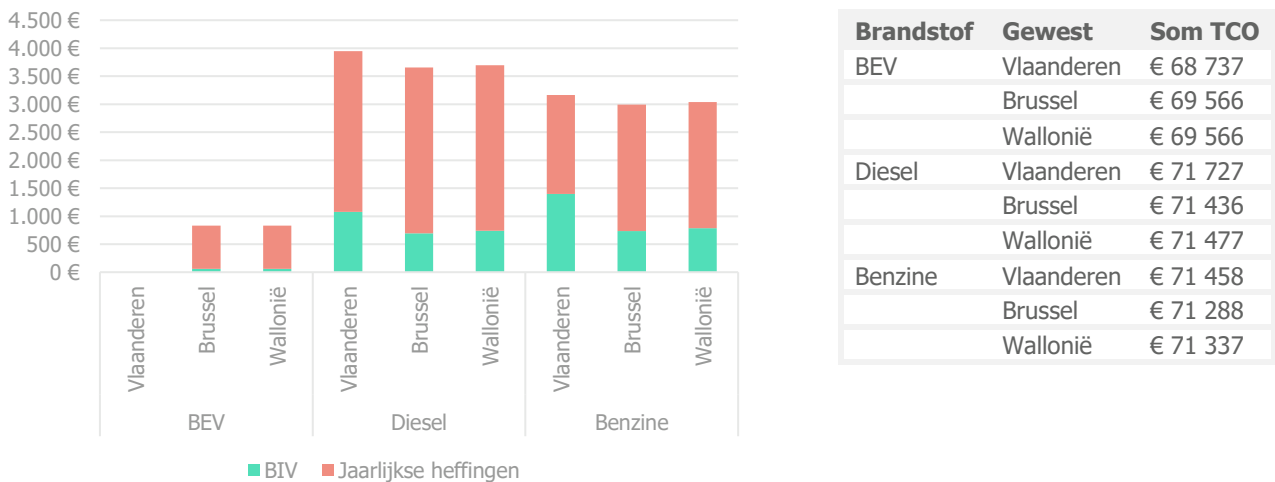
Tabel 12 Gevoeligheidsanalyse van de TCO bij verschillende elektriciteitsprijzen en laadmix

| Alle segmenten gecombineerd      | BEV (baseline)  | BEV (elektriciteitsprijs x2) | BEV (elektriciteitsprijs /2) | BEV (verschillende laadmix) <sup>1</sup> | Diesel          | Benzine         |
|----------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Aankoopprijs                     | 45 905 €        | 45 905 €                     | 45 905 €                     | 45 905 €                                 | 36 373 €        | 33 697 €        |
| Restwaarde                       | -11 653 €       | -11 653 €                    | -11 653 €                    | -11 653 €                                | -4 920 €        | -4 558 €        |
| Brandstofkost                    | 0 €             | 0 €                          | 0 €                          | 0 €                                      | 15 740 €        | 19 337 €        |
| Elektriciteitskost               | 12 665 €        | 25 330 €                     | 6 332 €                      | 13 181 €                                 | 0 €             | 0 €             |
| Verzekeringskost                 | 12 334 €        | 12 334 €                     | 12 334 €                     | 12 334 €                                 | 10 889 €        | 10 472 €        |
| Onderhoudskost                   | 9 487 €         | 9 487 €                      | 9 487 €                      | 9 487 €                                  | 9 698 €         | 9 349 €         |
| Belasting inverterstelling (BIV) | 41 €            | 41 €                         | 41 €                         | 41 €                                     | 837 €           | 971 €           |
| Jaarlijkse heffingen             | 512 €           | 512 €                        | 512 €                        | 512 €                                    | 2 929 €         | 2 093 €         |
| <b>Som</b>                       | <b>69 290 €</b> | <b>81 955 €</b>              | <b>62 958 €</b>              | <b>69 806 €</b>                          | <b>71 547 €</b> | <b>71 361 €</b> |

<sup>1</sup> De laadmix is gebaseerd op het Nederlandse 'Nationaal Laadonderzoek' uit 2022, en specifiek de mix voor privéwagens aangekocht door particuliere autogebruikers (geen bedrijfswagens, noch leasing).

### 1.4.2.2 Impact van het gewestelijk beleid op de TCO

Heffingen verschillen naargelang van het gewest maar blijken slechts een kleine factor in de totale kost van het autobezit (Figuur 9). Ze zijn het laagste voor BEV's en het hoogste voor onze selectie van dieselauto's.

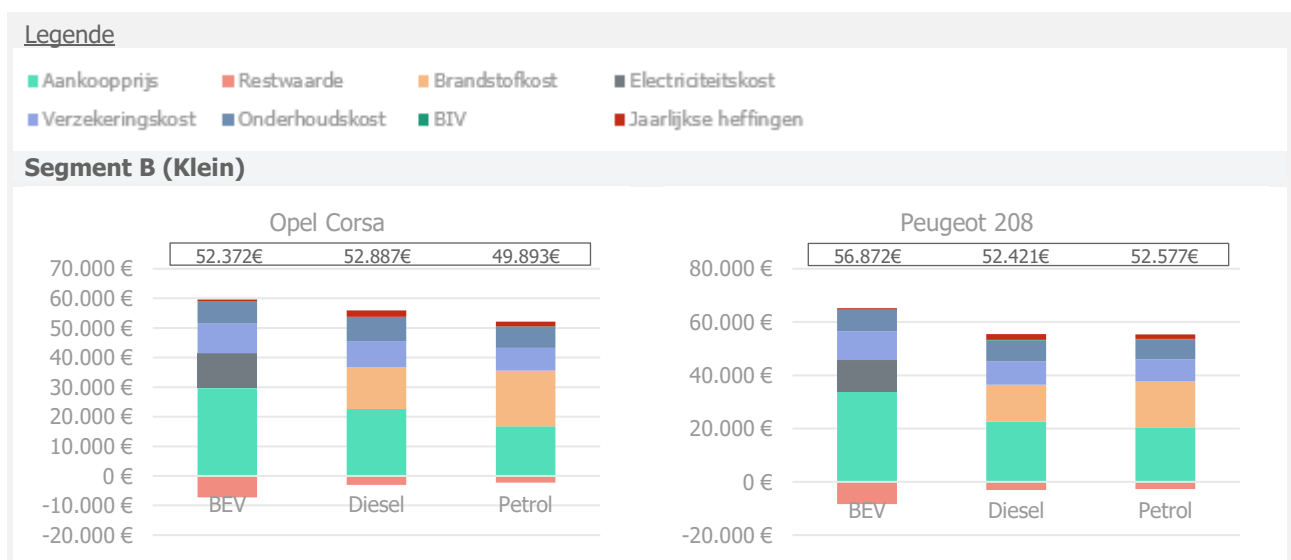


Figuur 9 Belastingen over de levensduur van wagens met verschillende brandstoffen, per gewest (links) en totale TCO per brandstoftype en per gewest (rechts)

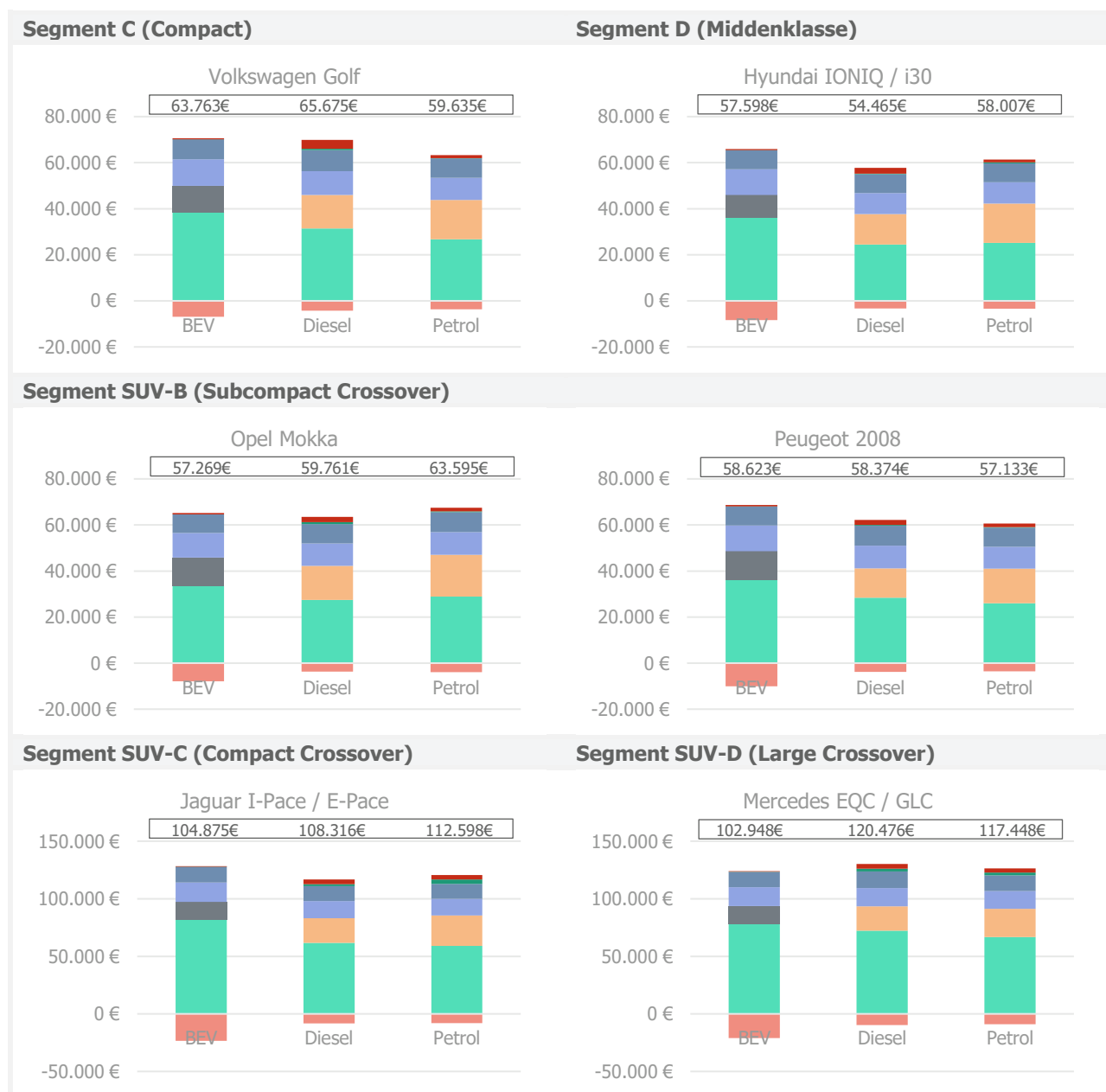
### 1.4.2.3 TCO van verschillende voertuigsegmenten

In onze simulatie met referentiewagens per segment, zien we dat voor bijna alle SUV's de TCO voor BEV's al lager is dan die voor verbrandingsmotoren, ondanks de hogere aankoopprijs (Tabel 13). Algemeener geldt dat voor auto's met een hogere aankoopprijs de TCO in het voordeel is van de BEV's. Voor kleinere auto's in de segmenten B of C, is het verschil volgens brandstoftype klein, hoewel fossiel aangedreven auto's over hun hele levensduur bekeken voorlopig nog goedkoper blijven.

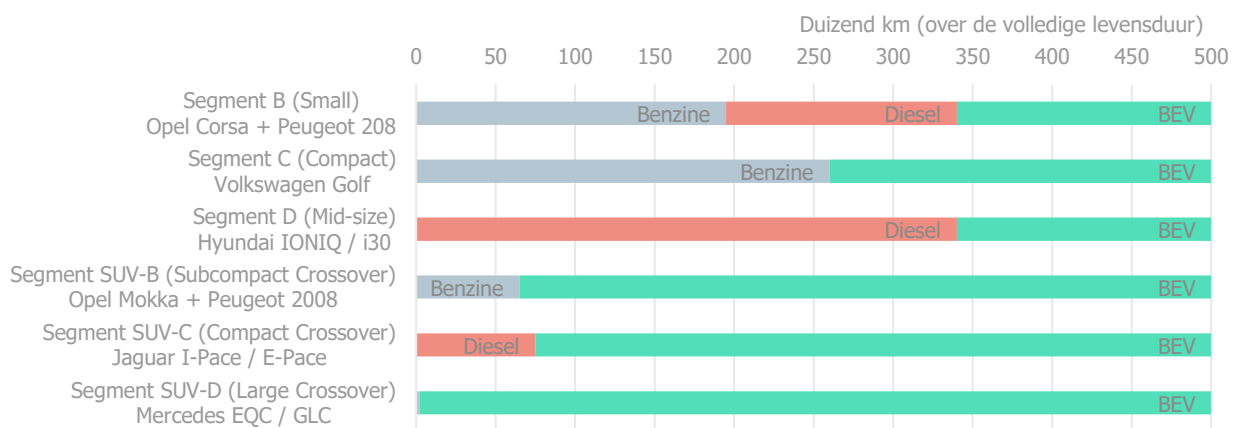
Tabel 13 Verschillende onderdelen van de TCO (y-as), per brandstoftype voor wagens uit verschillende segmenten



Tabel 13 Vervolg van de vorige pagina



Zoals hierboven te zien is hangt de goedkoopste aandrijving ook af van de kilometrage over de hele levensduur van een auto. We maakten een simulatie per autosegment om de goedkoopste aandrijving te selecteren, tot een bepaald aantal kilometers gedurende de 9-jarige levensduur van een voertuig (Figuur 10). We zien dat bij een hoog aantal kilometers een BEV altijd de beste optie is. Zeker bij de kleinere auto's zijn die met een fossiele krachtbron goedkoper wanneer het aantal kilometers over de hele levensduur lager ligt. De resultaten zijn enigszins afhankelijk van de geselecteerde automodellen.



Figuur 10 De goedkoopste aandrijving per autosegment, afhankelijk van de totale kilometerstand over een levensduur van 9 jaar (voor de geselecteerde automodellen)

## 1.5 Levenscyclusanalyse van een BEV

De CO<sub>2</sub>-uitstoot van personenwagens verlagen is een fundamentele stap in het bereiken van de klimaatambities van de EU, namelijk klimaatneutraal zijn tegen 2050. Plug-inhybriden en BEV's hebben het voorbije decennium hierdoor veel aandacht gekregen, omdat ze gezien worden als schonere alternatieven voor de traditionele interne verbrandingsmotoren. Het ligt voor de hand dat hybriden en BEV's via de uitlaatpijp minder of geen broeikasgassen uitstoten omdat ze geen of minder fossiele brandstoffen verbruiken om het voertuig aan te drijven. Toch komt ook de elektriciteit voor de elektrische aandrijving ergens vandaan en kan ook die een bron zijn van uitstoot van broeikasgassen. Ook blijven EV's andere verontreinigende stoffen afgeven, bijvoorbeeld via banden en remmen (besproken in deel 5.2.2).

EV's worden meestal bekritiseerd om de milieu-impact van hun productiefase en in het bijzonder de productie van de batterij. De productie van de batterij vereist ontginnen van grondstoffen en andere processen die veel koolstof uitstoten (Tintelecan et al., 2020). De vraag rijst of dit type van voertuigen werkelijk een kleinere negatieve impact heeft op het milieu, vergeleken met de traditionele verbrandingsmotoren.

Om de milieu-impact van EV's te beoordelen is het dus essentieel dat alle fasen van de voertuiglevenscyclus bekeken worden. Veel wetenschappelijke studies gebruiken de gestandaardiseerde LCA-methode (Life Cycle Assessment of levenscyclusanalyse) zoals beschreven in de ISO 14044-norm. Ze maakt berekeningen mogelijk voor de verschillende categorieën van milieu-impact, waaronder de impact van broeikasgassen. In dit hoofdstuk bekijken we de broeikasgasuitstoot over de hele levenscyclus van BEV's en hun fossiele tegenhangers in België, voor voertuigen uit verschillende segmenten.

Een uitgebreide recente studie van Bieker (Bieker, 2021) onderzocht de uitstoot van broeikasgassen van de huidige en toekomstige personenwagens in China, Europa, India en de Verenigde Staten. Er werden auto's met interne verbrandingsmotor, hybriden, plug-ins, volledig elektrische voertuigen en auto's met brandstofcel onderzocht. Bieker concludeerde dat een grondige decarbonisatie alleen mogelijk is met elektrische voertuigen met batterij of brandstofcel, omdat hun verwachte uitstoot over de hele levensduur wel twee derden lager ligt dan bij benzinewagens. Als ook het elektriciteitsnet koolstofarm wordt, zullen die cijfers nóg beter worden. We zullen nagaan of dit op basis van de recentste aantallen ook geldt voor België.

### 1.5.1 Doel

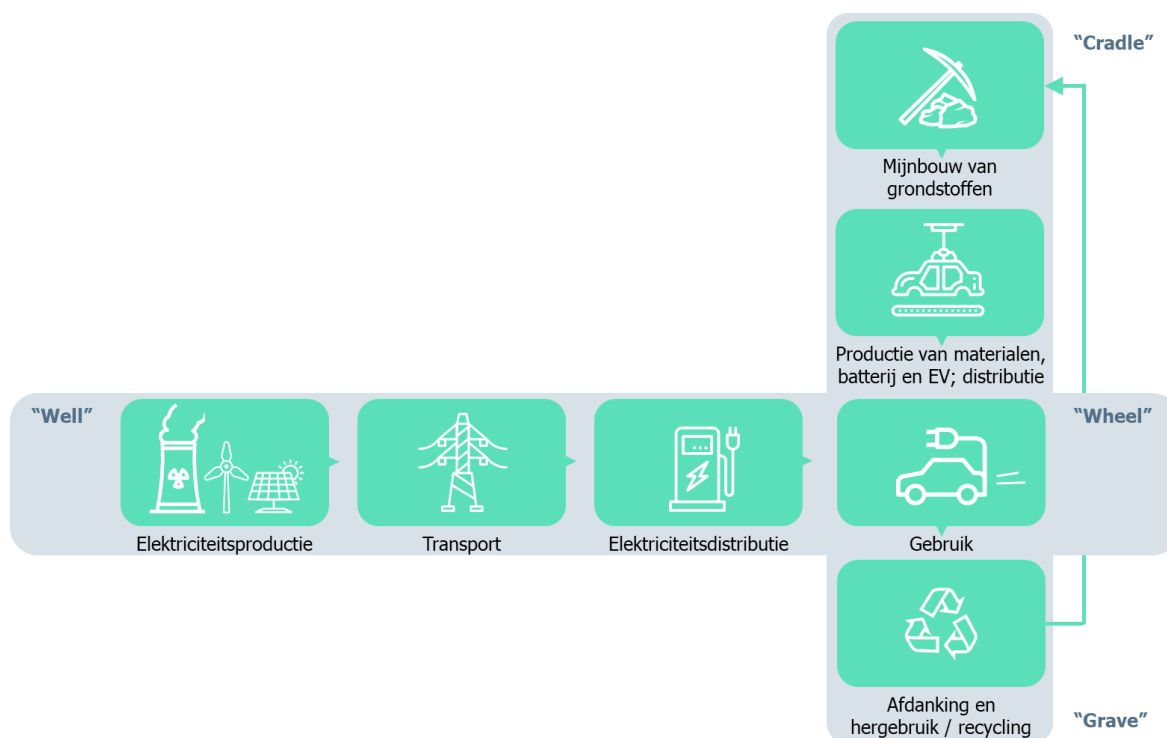
In deze studie volgen we de stappen die worden voorgesteld in de ISO 14044-norm voor levenscyclusanalyse. Om te beginnen worden doelstelling en reikwijdte gedefinieerd. Een eerste doelstelling is het vergelijken van de huidige milieu-impact van elke fase in de levenscyclus van verschillende categorieën van BEV's met die van hun tegenhangers met verbrandingsmotor. Ten tweede analyseren we ook de toekomstige impact op basis van uiteenlopende scenario's, zoals de evolutie van de elektriciteitsmix in België en in Europa, de mogelijke vervanging van de batterij tijdens de levensduur van de auto en de locatie van de batterijproductie. We beperken de discussie tot BEV's, en laten de plug-inhybriden buiten de analyse. Voor het kwantitatieve gedeelte worden de cijfers overal waar mogelijk aangepast aan de situatie in België.

Voor de vergelijking zullen we zeven voertuigsegmenten analyseren en hebben we de automodellen geselecteerd onder de best verkopende auto's. Die segmenten behoren tot de voertuigclassificatie die gewoonlijk gebruikt wordt in de Europese auto-industrie maar ook in de TCO tool die voor dit project ontwikkeld werd. Binnen elk segment kozen we een BEV en twee auto's met verbrandingsmotor, de ene benzine en de andere diesel, uit een online tool met details over de verschillende voertuigen (<https://mow.vlaanderen.be/tco/>). De gegevens over de voertuigen komen uit de technische specificaties zoals gerapporteerd door de constructeur. Ze zijn ook terug te vinden in Bijlage 1: Levenscyclusanalyse van een BEV: Selectie van voertuigen per segment met hun technische specificaties.

### 1.5.2 Levenscyclusinventaris en impactbeoordeling

Dit deel groepeerde de volgende twee stappen. De stap van de levenscyclusinventaris bestaat eruit een lijst op te stellen van alle fasen en componenten van die levenscyclus die kunnen bijdragen aan de totale uitstoot aan broeikasgassen. Voor elke component identificeerden we verschillende scenario's en beïnvloedende factoren

die onderzocht zullen worden. In de volgende stap wordt de impact geanalyseerd van elk van die fasen uit de lijst. Dat gebeurt concreet door de uitstoot van broeikasgassen in CO<sub>2</sub>-equivalenten te berekenen.



Figuur 11 Fasen in de levenscyclusanalyse van elektrische voertuigen (overgenomen, met aanpassingen, van (Verbeek et al., 2015))

### 1.5.2.1 Auto- en batterijproductie

In dit deel bespreken we de uitstoot van broeikasgassen afkomstig van de productie van een BEV. We maken daarbij een onderscheid tussen het lege voertuig, d.w.z. de auto zonder de batterij en de batterij zelf.

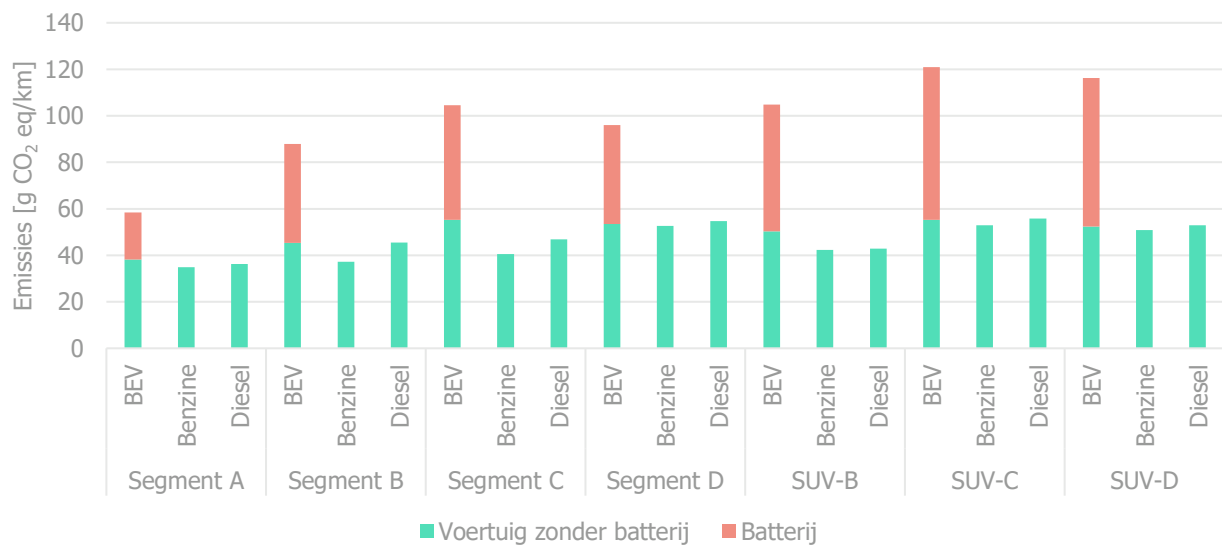
De studie van Ellingsen (Ellingsen et al., 2016) onderzocht de CO<sub>2</sub>-uitstoot per kg voor de **voertuig**productie in Europa en vond waarden die gaan van 3,9 tot 5,7 kg CO<sub>2</sub> per kg. We gebruiken het gemiddelde van 4,8 kg CO<sub>2</sub> per kg om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te berekenen die gegenereerd wordt door de productie van het voertuig. Die uitstoot als gevolg van de productie van het voertuig neemt lineair af in functie van de beperking van de koolstofintensiteit van de elektriciteitsmix, hetgeen leidt tot projecties van de uitstoot van 2,9 kg CO<sub>2</sub> per kg geproduceerd voertuig in Europa in 2030. Om een waarde in g CO<sub>2</sub>/km te verkrijgen worden de waarden gedeeld door de kilometrage over de hele levensduur van de voertuigen, die geacht wordt dezelfde te zijn voor alle autosegmenten, namelijk 135 000 km. Die schatting is gebaseerd op historische gegevens die als tendens een toename laten zien van de voertuiglevensduur – tot 9 jaar nu – en jaarlijkse kilometrage die een dalende neiging vertoont, tot 15 000 km per jaar.

De **batterijproductie** bestaat uit twee verschillende fasen, elk met hun uitstoot aan broeikasgassen (Hoekstra, 2019). Om te beginnen moeten de grondstoffen ontgonnen en geraffineerd worden. Voor die stap maken we een onderscheid tussen verschillende productielocaties en soorten van batterijen. Het meest gebruikte batterijtype bij BEV's is lithium-ion nikkel mangaan kobalt (NMC), hoewel lithium-ion ferro-fosfaat (LFP) sterk in de lift zit. De uitstoot daarvan bedraagt 37-58 kg CO<sub>2</sub> per kWh voor batterijproductie in de VS en tot 105-111 kg CO<sub>2</sub>/kWh als de productie in China plaatsvindt. Die uitstoot is afhankelijk van de locatie, aangezien de productie van het kathodemateriaal afhangt van de lokale elektriciteitsmix.

De tweede fase in de batterijproductie betreft het maken en assembleren van de cellen in packs. Een literatuurstudie door Hao en collega's (Hao et al., 2017) toont aan dat de uitstoot van deze fase oorspronkelijk geschat werd op 50-110 kg CO<sub>2</sub>/kWh, terwijl recenter onderzoek naar de productie van grote volumes tot veel lagere schattingen komt van slechts 2-5 kg CO<sub>2</sub>/kWh. Een algemeen gewogen gemiddelde voor de

verschillende soorten batterijen en de verschillende productielocaties levert een uitstoot op van 65 kg CO<sub>2</sub>/kWh (Transport & Environment, 2020), het cijfer dat we later gebruiken in het 'Wereld'-scenario. De conservatieve waarde van 115 kg CO<sub>2</sub>/kWh gebruiken we in het 'China'-scenario.

In een witboek (Bieker, 2021) door de International Council on Clean Transportation (ICCT) wordt de uitstoot van de productie in 2021 op 54 kg CO<sub>2</sub>/kWh geschat voor de recentste NMC-batterijen in Europa. Deze verdere afname is te danken aan de toename van de energie-inhoud van batterijen, d.w.z. meer kWh opslag per kg batterij en dus minder materiaal voor dezelfde batterijcapaciteit. Dat cijfer is in lijn met de lage schattingen in (Transport & Environment, 2020, 2022) van respectievelijk 59 kg en 56 kg CO<sub>2</sub>/kWh in 2020 en 2030 en in de veronderstelling dat gebruikgemaakt wordt van de koolstofarme elektriciteit in Zweden. Die licht conservatievere cijfers wordt verder gebruikt in de scenario's 'Europa 2020' en 'Europa 2030'.



Figuur 12 Uitstoot tijdens de productie van voertuigen, ervan uitgaande dat voertuig en batterij respectievelijk in Europa en in China gemaakt werden

De uitstoot tijdens de productie van voertuigen is te zien in Figuur 12. De productie van het voertuig wordt geacht in Europa te gebeuren, terwijl de batterijen voor BEV's momenteel vooral in China gebouwd worden. Die aanname is gebaseerd op het feit dat China de wereldleider is met 77 % van de productiecapaciteit voor lithium-ionbatterijen in 2021 (S&P Global Market Intelligence, 2021). Europa wil, zoals vooropgesteld in de European Battery Alliance, respectievelijk in 2025 en 2030, voldoen aan 69 % en 89 % van zijn eigen batterijbehoefte (Europese Commissie, 2022).

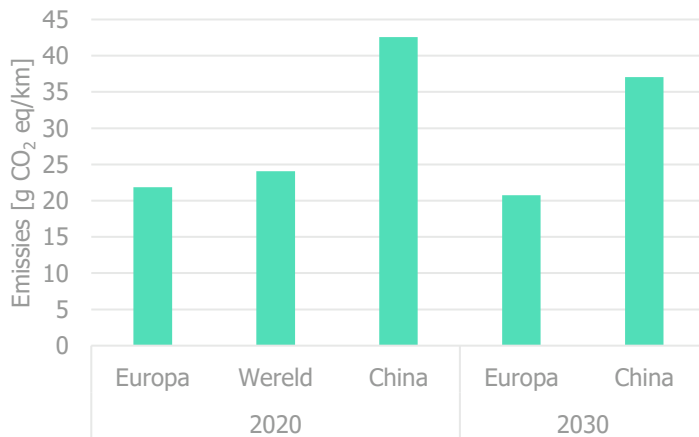
Het transport van de batterijen per schip vanuit China naar Europa geeft aanleiding tot een uitstoot van 25-73 kg CO<sub>2</sub> eq per batterij, hetgeen verdeeld over de levensduur neerkomt op slecht 0,2-0,5 g CO<sub>2</sub> eq per batterij-km. Dat is verwaarloosbaar vergeleken met de uitstoot tijdens productie, zodat we het cijfer buiten de analyse laten.

Omdat het proces van de batterijproductie zo koolstofintens is ligt de uitstoot voor de productie van BEV's 61-158 % hoger dan bij hun tegenhangers met verbrandingsmotor. SUV's en auto's met zware batterijen bevinden zich aan de bovengrens terwijl de kleinere BEV's eerder aan aan de ondergrens te situeren zijn. Ten tweede kunnen we vaststellen dat de bijdrage van de batterij behoorlijk constant blijft over de verschillende segmenten, met 43-66 g CO<sub>2</sub> eq/km, behalve voor segment A met slechts 20 g CO<sub>2</sub> eq/km, vanwege de verhoudingsgewijze kleinere batterijcapaciteit van 23,8 kWh van de Fiat 500 Berlina. Door de trend naar grotere voertuigen met een grotere batterijcapaciteit en voertuigmassa zien we ook een algemene stijging van de totale uitstoot.

Figuur 13 toont de gevoeligheid van de uitstoot bij de batterijproductie afhankelijk van de productielocatie. Het proces van de batterijproductie gebruikt lokale elektriciteit. De uiteenlopende samenstelling en koolstofintensiteit volgens de elektriciteitsmix wordt grondig besproken in deel 1.5.2.4. Vanwege het aandeel



van steenkool in de elektriciteitsmix in China, is de uitstoot van de batterijproductie er bijna het dubbele van die in Europa. De afname van 5-13 % bij de uitstoot in de toekomstverwachtingen is uitsluitend het gevolg van de geprojecteerde verbeteringen in de celdichtheid van de batterijen. De verdere decarbonisatie van de elektriciteitsmix die gebruikt wordt bij het productieproces laten we hier buiten beschouwing, maar we kunnen ervan uitgaan dat de afname ervan zich zal doorzetten in de tijd.



Figuur 13 Uitstoot voor de productie van een batterij van 50 kWh in Europa, de wereld en in China, in 2020 en projecties voor 2030

De batterij van de huidige BEV wordt geacht goed te zijn voor minstens 1 500 à 3 000 laadcycli, vooraleer ze 20 % van haar capaciteit verliest (Few et al., 2018). Met een bereik van 400 km vertaalt zich dat in een batterijlevensduur tussen 400 000 en 1 200 000 km, veel meer dus dan de hoogste schatting van 300 000 vóór het onderhoud van een dieselmotor te duur wordt en de auto naar de sloop gaat. Een elektrische motor heeft echter minder bewegende delen, waardoor hij minder snel kapotgaat. Hoe dan ook is de batterij niet de bepalende factor in de levensduur van een BEV, te meer daar batterijen tegen 2030 verwacht worden tussen 5 000 en 10 000 laadcycli mee te gaan (Few et al., 2018), als gevolg van fundamentele wijzigingen in de chemie ervan. De conclusie is dat één batterij perfect zou kunnen volstaan voor een BEV en vervanging ervan, met een bijkomende uitstoot voor de productie, overbodig lijkt.

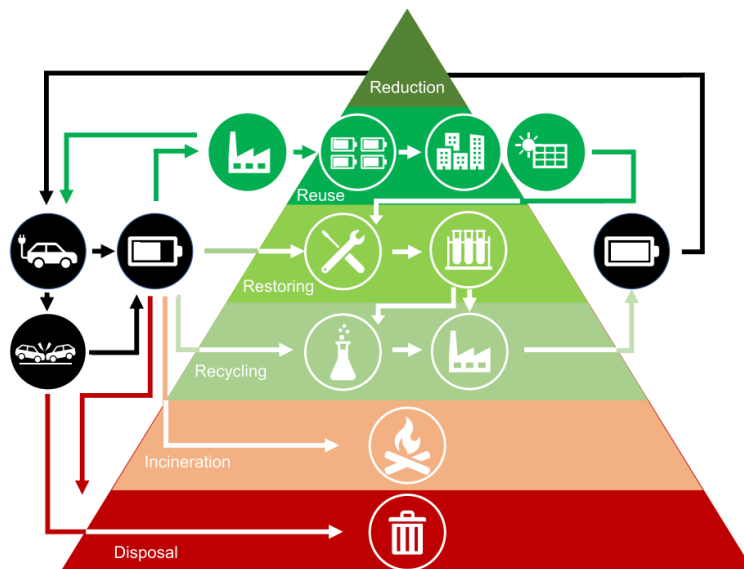
### 1.5.2.2 Infrastructuur

De infrastructuur die nodig is om een BEV te gebruiken kan opgesplitst worden in twee categorieën: algemene en specifieke infrastructuur. De algemene infrastructuur omvat de verschillende wegen waarop BEV's rijden. We kunnen veronderstellen dat ze door hun hogere gewicht voor meer slijtage van de weg zullen zorgen, hoewel dat effect wellicht klein is. Laadstations vormen een specifieke infrastructuur voor het gebruik van BEV's. Voor zover we weten bestaat nog geen informatie over bouw en onderhoud van laadstations wat betreft de koolstofuitstoot. We nemen aan dat hun impact relatief beperkt is en laten ze hier buiten beschouwing. Op dezelfde manier houden we ook de bouw van tankstations voor voertuigen met fossiele brandstoffen buiten de analyse.

### 1.5.2.3 Afdanking en hergebruik / recycling

Zodra de rijdende levensduur van een batterij van een BEV erop zit – we gaan er doorgaans vanuit zodra ze 20 % van haar oorspronkelijke capaciteit kwijt is – dienen zich tal van opties aan. De opties waar Zhu et al. op wijzen zijn te zien in Figuur 14 (Zhu et al., 2021). Boven in de hiërarchie van het afvalbeheer staat 'vermindering', wat geen afvoeroptie is. 'Vermindering' wil via wijzigingen in de industriële productie de hoeveelheid gevaarlijk afval verkleinen. De vijf opties daaronder zijn allemaal opties waarbij het einde van de batterij in de auto ook het einde inhoudt van de hele levensduur van de batterij, behalve bij de optie

'hergebruik', waar de batterij een tweede leven gegund wordt als gereviseerd (refurbished) of herbestemd (repurposed) voor andere toepassingen of minder veeleisende voertuigen. 'Restoring' verwijst naar het demonteren van de batterij en terugwinnen van het kathodemateriaal, zodat het hergebruikt kan worden. 'Recycling' bestaat uit het extraheren en verwerken van waardevolle grondstoffen. Tot slot verwijst 'incineration' naar het gebruik van bepaalde batterijmaterialen als brandstof voor andere processen, terwijl 'disposal' neerkomt op het aanleggen van stortplaatsen voor batterijen.

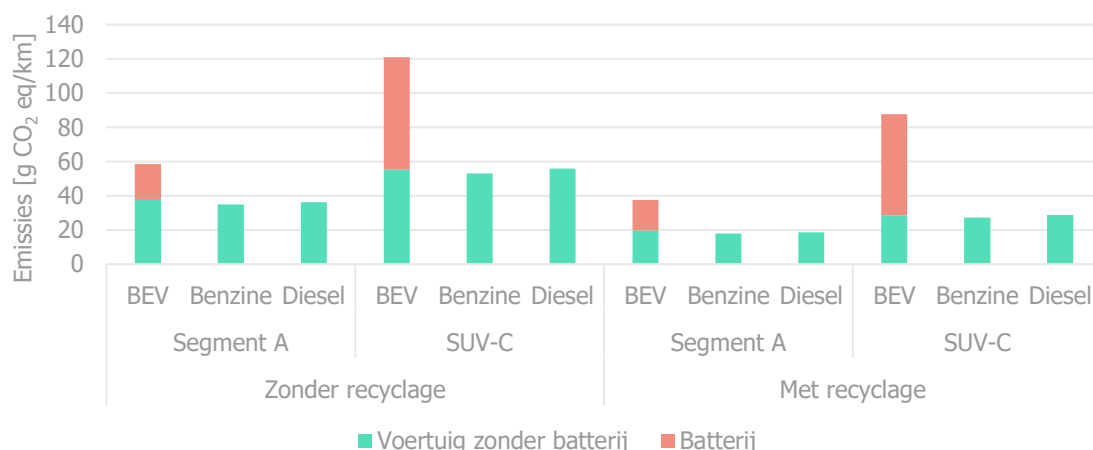


Figuur 14 Einde-levensduuropties voor batterijen van EV  
Bron: (Zhu et al., 2021)

Om de milieu-impact van BEVs zo klein mogelijk te houden geniet hergebruik van batterijen waardoor hun levensduur verlengd kan worden de voorkeur. In de praktijk wordt in Europa echter doorgaans een pyrometallurgisch proces gebruikt om voertuigbatterijen te recycleren (Mathieux et al., 2017). De metaallegering en de slakken die tijdens dat proces ontstaan worden via een hydrometallurgisch proces verder geraffineerd, waardoor metaalsulfaten van aluminium, lithium en mangaan gerecupereerd kunnen worden. Op die manier wordt het mogelijk om ze te hergebruiken bij de productie van kathoden voor nieuwe lithium-ionbatterijen. De hoeveelheid broeikasgassen die tijdens dat recyclingproces wordt uitgestoten hangt af van de massa van de batterij en bedraagt met name 1,06 kg CO<sub>2</sub> per kg batterij (Pipitone et al., 2021). De gerecyclede materialen kunnen evenwel beperkt worden, waardoor de koolstofvoetafdruk van de batterij feitelijk vermindert. De besparingen door de recycling worden geschat op -1 tot -2,5 kg CO<sub>2</sub> per kg batterij (Hall & Lutsey, 2018). In de onderstaande berekeningen gebruiken we het gemiddelde van -1.75 kg CO<sub>2</sub> per kg batterij.

De verwerking op het einde van de levensduur van een leeg voertuig op elektriciteit is dezelfde als die van een auto met verbrandingsmotor. Het voertuig wordt gesloopt en de materialen gerecycled. Zo wordt de koolstofvoetafdruk van een voertuig nog maar eens verkleind, aangezien de gerecyclede materialen grotendeels hergebruikt kunnen worden. Voor de uitstoot van die recyclingprocessen vinden we in de literatuur waarden die schommelen tussen -2,33 en -3,52 kg CO<sub>2</sub> per kg voertuig (Buberger et al., 2022). Voor de berekeningen gebruiken we als voorzichtige schatting -2,33 kg CO<sub>2</sub> eq/kg.

Figuur 15 toont de uitstoot voor de productie van auto's in het segment A en SUV-C, met en zonder recycling. Recycling leidt tot een vermindering van de uitstoot voor de productie met 49 % en van de uitstoot voor de batterijproductie met 10-12 %. Aangezien de besparingen via recycling uitgedrukt worden per kg voertuig of kg batterij, is de grootste milieu-impact te vinden bij het recyclen van grotere voertuigen. Dat zien we op de Figuur, waar 21 g CO<sub>2</sub> eq/km of 2,8 ton CO<sub>2</sub> eq bespaard wordt bij auto's in het A-segment, terwijl dat voor een auto uit categorie C al 33 g CO<sub>2</sub> eq/km of 4,5 ton CO<sub>2</sub> eq bedraagt.



Figuur 15 Uitstoot van de productie, mét en zonder recycling

### 1.5.2.4 Brandstof & elektriciteit

De brandstofcomponent betreft de uitstoot van broeikasgassen in het deel van de energieketen dat doorgaans 'well-to-wheel' genoemd wordt. We kunnen het verder onderverdelen in 'well-to-tank' en 'tank-to-wheel'. Voor een BEV is de uitstoot aan broeikasgassen in de well-to-tank-fase afhankelijk van:

- ▶ het elektriciteitsverbruik van het voertuig;
- ▶ de elektriciteitsmix en de CO<sub>2</sub>-uitstoot waarmee de productie en distributie van de elektriciteitsbronnen gepaard gaan.

Voor verbrandingsmotoren wordt de uitstoot van broeikasgassen voor de well-to-tankfactor verkregen door de uitstoot van de ontginning, verwerking en levering van fossiele brandstoffen bij elkaar op te tellen.

Wat de elektriciteitsmix betreft bekijken we uiteenlopende scenario's aangezien de samenstelling ervan sterk verschilt van land tot land. Tabel 14 toont de elektriciteitsmix voor 2020 van België, Polen (veel steenkool), Zweden (veel hernieuwbaar) en China. We nemen China op in de bespreking omdat daar een groot deel van de batterijen gemaakt wordt. In de toekomst zullen de batterijen voor BEV's vaker in Europa geproduceerd worden (Europese Commissie, 2022), waardoor we de Europese best-case en worst-case elektriciteitsmix eveneens gebruiken.

Tabel 14 De elektriciteitsmix in 2020 in België, Zweden, Polen, China en wereldwijd, met de bijbehorende uitstoot  
Bron: (IEA, 2022a)

| Elektriciteitsmix                   | België | Zweden | Polen  | China  | Wereld |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Olie                                | 0,1 %  | 2,1 %  | 1,2 %  | 0,1 %  | 2,8 %  |
| Aardgas                             | 29,8 % | 0,07 % | 10,7 % | 2,8 %  | 23,5 % |
| Steenkool                           | 2,1 %  | 1,1 %  | 69,4 % | 64,1 % | 36,7 % |
| Kernenergie                         | 38,7 % | 30,0 % | 0 %    | 4,7 %  | 10,3 % |
| Biomassa en andere                  | 7,7 %  | 6,8 %  | 5,6 %  | 1,6 %  | 2,4 %  |
| Hernieuwbaar                        | 21,6 % | 61,7 % | 13,2 % | 26,6 % | 24,2 % |
| Uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/kWh] | 198    | 49     | 645    | 551    | 448    |

Nog een factor die een invloed heeft op de samenstelling van de elektriciteitsmix, naast de locatie, is tijd. De verwachting is dat het aandeel van de fossiele brandstoffen in de elektriciteitsmix zal afnemen en dat van hernieuwbare energiebronnen zal stijgen. Tabel 15 geeft de gemiddelde elektriciteitsmix in Europa, gebaseerd op gegevens van het IEA voor 2019 en projecties voor 2030 en 2040, zoals het tienjarenplan voor netwerkontwikkeling van ENTSO-E. Merk op dat die projecties slechts mogelijke toekomstscenario's beschrijven en niet geïnterpreteerd mogen worden als voorspellingen. Het scenario 'België 2030 volledige

kernuitstap' is een projectie gebaseerd op het in 2019 goedgekeurde Nationale Energie- en Klimaatplan, waarvan een samenvatting te vinden is bij (Ember, 2020). Bij die projectie wordt ervan uitgegaan dat de zeven kernreactoren in België ruim vóór 2030 dicht gaan en dat kernenergie overwegend door gascentrales zal worden vervangen. Het scenario 'België 2030 gedeeltelijke kernuitstap' wordt toegevoegd om rekening te houden met de recente ontwikkelingen met de kernreactoren in België. De grootste twee reactoren zullen in gebruik blijven tot 2035 (De Tijd, 2022).

Tabel 15 De gemiddelde elektriciteit in Europa in 2019 en prognoses voor België en Europa  
Bronnen: (IEA, 2022b), (Entsog & Entso-e, 2020), (Ember, 2020) en eigen berekeningen

| Elektriciteitsmix                   | België 2030<br>gedeeltelijke<br>kernuitstap | België 2030<br>volledige<br>kernuitstap | Europa 2019 | Europa 2030 | Europa 2040 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Olie                                | 0,05 %                                      | 0,05 %                                  | 1,3 %       | 0,05 %      | 0,01 %      |
| Aardgas                             | 42,0 %                                      | 55,7 %                                  | 21,0 %      | 14,8 %      | 11,8 %      |
| Steenkool                           | 2,0 %                                       | 2,0 %                                   | 17,7 %      | 5,2 %       | 0,7 %       |
| Kernenergie                         | 13,7 %                                      | 0,0 %                                   | 22,7 %      | 19,5 %      | 12,0 %      |
| Biomassa en andere                  | 1,2 %                                       | 1,2 %                                   | 5,6 %       | 2,3 %       | 0,7 %       |
| Hernieuwbaar                        | 41,0 %                                      | 41,0 %                                  | 31,6 %      | 58,2 %      | 74,7 %      |
| Uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/kWh] | 189                                         | 239                                     | 284         | 135         | 82          |

De tank-to-wheel-uitstoot verwijst naar de uitstoot van het brandstofverbruik specifiek om het voertuig voort te bewegen. In het geval van een BEV is er geen tank-to-wheel-uitstoot. Bij fossiel aangedreven auto's komt de tank-to-wheel-uitstoot van het verbranden van fossiele brandstoffen. Het kan worden uitgedrukt in g CO<sub>2</sub> per liter verbruikte brandstof, of couranter per verreden km. De tank-to-wheel-uitstoot en de verbruikskarakteristieken van de onderzochte voertuigen staan samengevat in Tabel 16. De gegevens van de voertuigen zijn te vinden in Bijlage 1. De verbruikskarakteristieken zijn belangrijk voor het bepalen van de well-to-tank-uitstoot.

Tabel 16 De gebruiksuitstoot (tank-to-wheel) en consumptiekenmerken voor de geselecteerde voertuigen

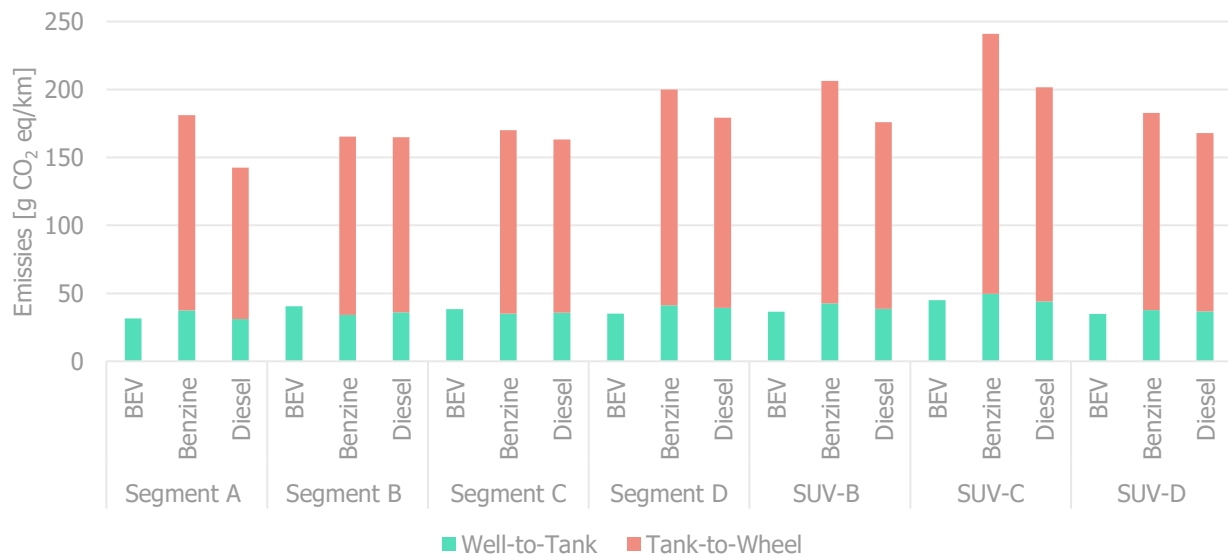
|             | WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km] | WLTP-verbruik [kWh/100km of l/100 km] |
|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| BEV         | 0                                       | 12,7 – 18,2                           |
| Benzineauto | 105 - 153                               | 4,6 – 6,8                             |
| Dieselauto  | 89 - 126                                | 3,4 – 4,8                             |

Op basis van die parameters zien we in Figuur 16 de well-to-wheel-uitstoot voor alle geselecteerde voertuigen. Volgende veronderstellingen worden daarbij gemaakt:

- De well-to-tank-uitstoot voor benzine- en dieselauto's bedraagt respectievelijk 26 en 28 % van de tank-to-wheel-uitstoot (Knobloch et al., 2020).
- De well-to-tank-uitstoot van BEV's en de tank-to-wheel-uitstoot van benzine- en dieselauto's uit de WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test procedure) wordt in de berekeningen verhoogd met 25 % aangezien men het er meestal over eens is dat het reële brandstofverbruik van voertuigen hoger ligt dan wat de constructeurs rapporteren.

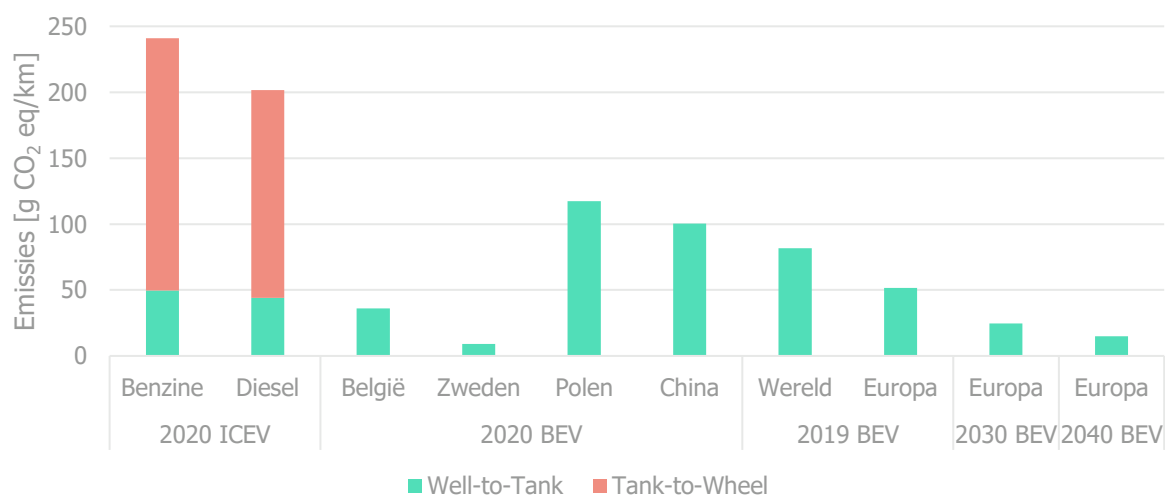
De Figuur laat zien dat de well-to-tank-uitstoot van BEV's, wat de productie van de elektriciteit betreft, met 31-45 g CO<sub>2</sub> eq/km, ongeveer op hetzelfde peil ligt of iets lager dan bij de tegenhangers met verbrandingsmotor het geval is. De voornaamste reden waarom BEV's een lagere uitstoot hebben is dat ze geen broeikasgassen uitstoten omdat ze elektriciteit gebruiken, terwijl het verbranden van brandstof de primaire bron van uitstoot aan broeikasgassen vertegenwoordigt van de auto's met verbrandingsmotor, met waarden rond 111-191 g CO<sub>2</sub> eq/km. We stellen vast dat benzinewagens 2-29 % meer CO<sub>2</sub> per km uitstoten dan dieselauto's, maar algemeen bekend is dat dieselauto's het slechter doen op het vlak van de uitstoot van fijn stof, een waarde die we hier buiten beschouwing laten. Over het algemeen hebben grotere, zwaardere auto's ook een hogere uitstoot, maar er zijn ook uitzonderingen en schommelingen als gevolg van de specifieke

keuze binnen de verschillende autosegmenten. In totaal bedraagt de well-to-wheel-uitstoot van BEV's, met waarden tussen 31-45 g CO<sub>2</sub> eq/km slechts 17-25 % van de well-to-wheel-uitstoot van de tegenhangers met verbrandingsmotor die 142-241 g CO<sub>2</sub> eq/km uitstoten.



Figuur 16 De 'well-to-wheel'-uitstoot van de geselecteerde voertuigen. BEV's gebruiken de Belgische elektriciteitsmix van 2020

De impact van een verschillende elektriciteitsmix op de uitstoot van de meest verbruikende EV categorie SUV-C is te zien in Figuur 17. Met een BEV rijden op elektriciteit die in Polen werd opgewekt is ruim drie keer zo vervuilend als met diezelfde BEV rijden op elektriciteit die in België is opgewekt, met een uitstoot van 117 g CO<sub>2</sub> eq/km vergeleken met 36 g CO<sub>2</sub> eq/km. Toch is het nog maar half zo vervuilend als rijden met de tegenhanger op benzine. Met de huidige elektriciteitsmix van Zweden doet een BEV het 4 keer beter dan een BEV in België, met een uitstoot van 9 g CO<sub>2</sub> eq/km. Hij stoot slechts 60 % uit van de geprojecteerde gemiddelde uitstoot in 2040, als gevolg van het grotere aandeel aan hernieuwbare energiebronnen. We kunnen concluderen dat BEV's het weliswaar beter doen dan hun tegenhangers met verbrandingsmotor maar dat in Europa niettemin nog veel ruimte is voor verbetering. De meest voor de hand liggende actie is om meer te investeren in een verdere 'vergroening' of decarbonisatie van de elektriciteitsmix, waar de BEV's op rijden.



Figuur 17 'Well-to-wheel' uitstoot voor de categorie SUV-C bij verschillende elektriciteitsmixen, vergeleken met de uitstoot van voertuigen met interne verbrandingsmotor

Tot slot willen we er nog op wijzen dat de samenstelling van de elektriciteitsmix van uur tot uur wijzigt. Laden buiten de piekperioden, wanneer 'groenere' elektriciteit voorhanden is kan de uitstoot aan broeikasgassen flink verkleinen, met reducties tot 360 kg CO<sub>2</sub> per voertuig per jaar of 24 g CO<sub>2</sub> per voertuig-km, volgens de (Energy Monitor, 2022).

### 1.5.3 Interpretatie

Om de resultaten te kaderen bekijken we in dit deel de totale koolstofimpact van BEV's en fossiel aangedreven auto's en het relatieve belang van de verschillende factoren/fases.

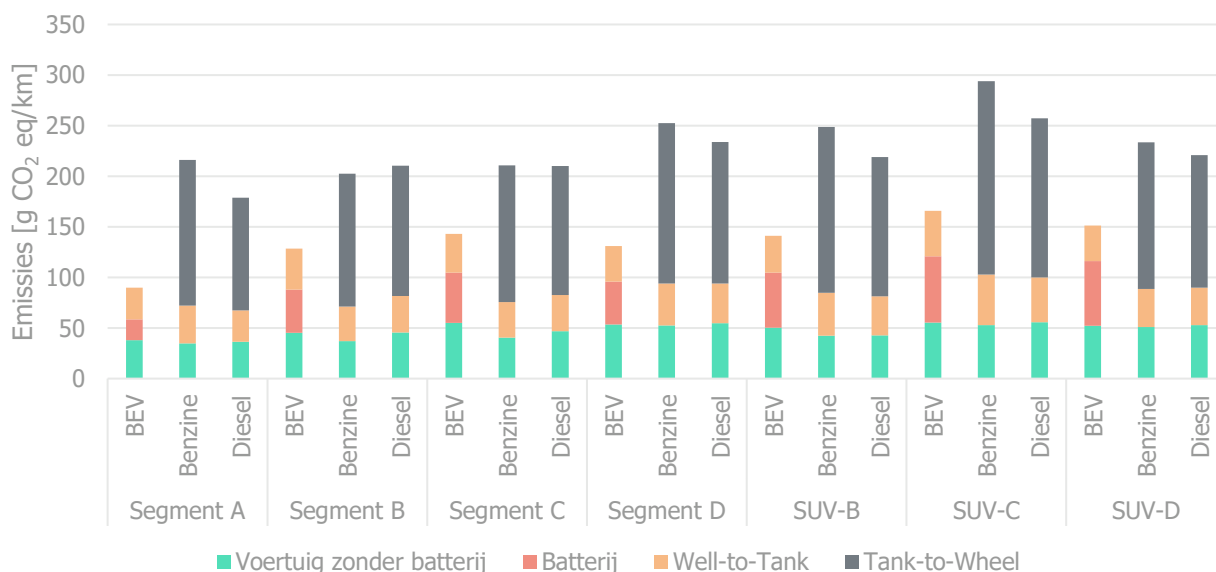
Door de bijdragen van de vorige delen op te tellen verkrijgen we in Figuur 18 de totale koolstofimpact. Bij die berekening gaan we uit van de volgende veronderstellingen:

- de batterijen worden in China geproduceerd met een milieu-impact van 115 kg CO<sub>2</sub>/kWh.
- de voertuigen worden geproduceerd met een milieu-impact van 4,8 kg CO<sub>2</sub>/kg voertuig.
- de BEV's laden met de Belgische elektriciteitsmix die een koolstofintensiteit heeft van 198 g CO<sub>2</sub>/kWh.
- één referentievoertuig per segment en per aandrijving werd geselecteerd.

Het wordt onmiddellijk duidelijk dat BEV's in dergelijke omstandigheden het ecologisch beter doen dan auto's met verbrandingsmotor. BEV's hebben over hun hele levenscyclus een uitstoot van 90-166 g CO<sub>2</sub> eq/km, tussen 41 en 68 % van hun tegenhangers met verbrandingsmotor, met gedurende hun levenscyclus een uitstoot van 179-294 g CO<sub>2</sub> eq/km. De uitstoot heeft globaal de neiging groter te worden door de toename van de massa van de voertuigen, het batterijformaat en de well-to-wheel-uitstoot. Het is ook duidelijk dat BEV's over hun hele levenscyclus een lagere uitstoot aan broeikasgassen hebben door het ontbreken van tank-to-wheel-uitstoot. Als we de uitstoot via de uitlaat buiten beschouwing laten hebben BEV's over hun hele levenscyclus een hogere uitstoot aan broeikasgassen dan auto's met verbrandingsmotor, dit als gevolg van het milieuonvriendelijke batterijproductieproces.

De broeikasgasuitstoot over de hele levenscyclus van BEV's kan worden opgesplitst in drie ongeveer gelijke delen:

- De uitstoot van de batterijproductie is goed voor 32-42 % van de uitstoot aan broeikasgassen over de hele levenscyclus, behalve voor het segment A, waar die maar voor 23 % meetelt, aangezien het gekozen model, de Fiat 500 Berlina, een kleine batterij heeft.
- De productie van de elektriciteit die gebruikt wordt om de voertuigen te laden vertegenwoordigt over de hele levensduur 23-34 % van de totale uitstoot aan broeikasgassen.
- De productie van het voertuig genereert 33-42 % van de uitstoot aan broeikasgassen.

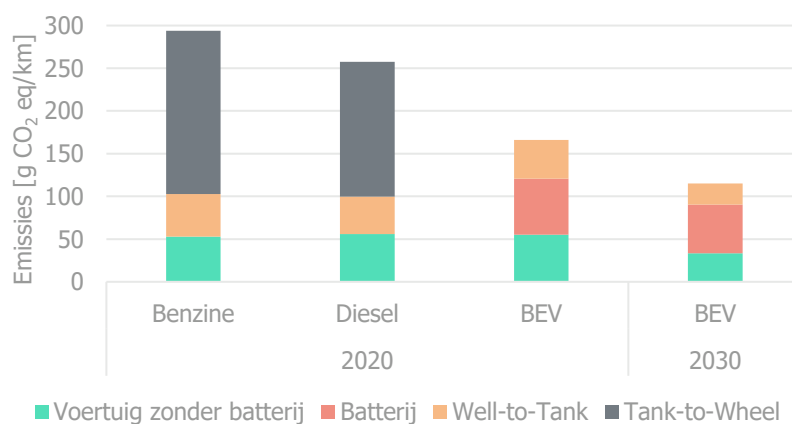


Figuur 18 Broeikasgasuitstoot over de levensduur van BEV's en hun tegenhanger met verbrandingsmotor, in de veronderstelling dat de batterijen in China gemaakt worden en de BEV voor het laden gebruik maakt van de Belgische elektriciteitsmix

Figuur 19 toont, bij wijze van voorbeeld, de levenscyclusuitstoot van broeikasgassen van een BEV SUV-C die de gemiddelde Europese elektriciteitsmix gebruikt, in 2020 en 2030, vergeleken met die van de SUV-C met verbrandingsmotor 2020. De aannamen bij de berekeningen zijn samengevat in de volgende tabel:

|      | Milieu-impact bouw van het voertuig [kg CO <sub>2</sub> /kg of voertuig] | Milieu-impact batterijproductie [kg CO <sub>2</sub> /kWh] | Koolstofintensiteit elektriciteitsmix [kg CO <sub>2</sub> /kWh] |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2020 | 4,8                                                                      | 59                                                        | 0,284                                                           |
| 2030 | 2,9                                                                      | 56                                                        | 0,135                                                           |

De geprojecteerde vermindering door technologische vooruitgang en de vergroening van de elektriciteitsmix resulteren in 40 % minder uitstoot voor de productie van het voertuig, 13 % minder uitstoot door de batterijproductie en een vermindering van 45 % van de well-to-tank-uitstoot. Alles samen heeft een BEV die in 2030 gebouwd wordt en zal rijden over zijn levenscyclus een 31 % lagere uitstoot aan broeikasgassen dan identiek dezelfde BEV in 2020: van 165 naar 115 g CO<sub>2</sub> eq/km.



Figuur 19 Broeikasgasuitstoot over de levensduur van BEV's uit de categorie SUV-C die gebruikmaken van de gemiddelde Europese elektriciteitsmix in 2020 en 2030, vergeleken met een SUV-C met verbrandingsmotor in 2020

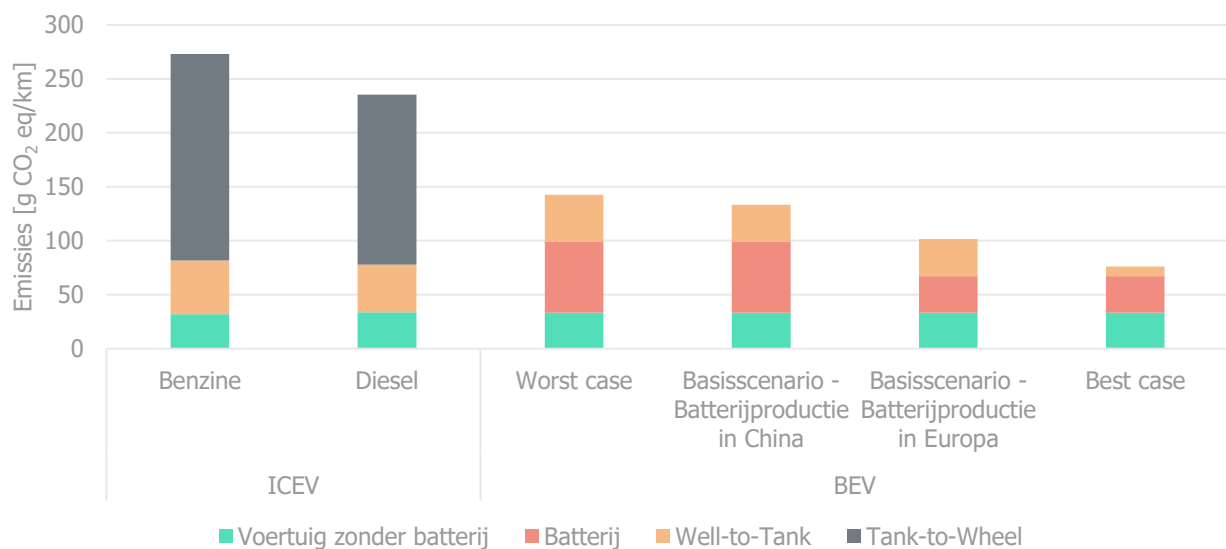
Figuur 20 toont de uitstoot van broeikasgassen over de hele levenscyclus van voertuigen in de categorie SUV-C, in uiteenlopende toekomstscenario's – specifiek voor België – met wisselende locaties voor de batterijproductie en een wisselende elektriciteitsmix, zoals eerder beschreven:

- Worst case
  - de BEV-batterij wordt geproduceerd in China, met een milieu-impact van 115 kg CO<sub>2</sub>/kWh
  - de BEV gebruikt de 'worst case' elektriciteitsmix in België, namelijk in het scenario 'België 2030 volledige kernuitstap', met een koolstofintensiteit van 239 g CO<sub>2</sub>/kWh.
- Basisscenario – Batterijproductie in China
  - de BEV-batterij wordt geproduceerd in China, met een milieu-impact van 115 kg CO<sub>2</sub>/kWh
  - de BEV gebruikt de meest realistische toekomstige elektriciteitsmix, namelijk in het scenario 'België 2030 gedeeltelijke kernuitstap', met een koolstofintensiteit van 189 g CO<sub>2</sub>/kWh.
- Basisscenario – Batterijproductie in Europa
  - de BEV-batterij wordt geproduceerd in Europa, met een milieu-impact van 59 kg CO<sub>2</sub>/kWh
  - de BEV gebruikt de meest realistische toekomstige elektriciteitsmix, namelijk in het scenario 'België 2030 gedeeltelijke kernuitstap', met een koolstofintensiteit van 189 g CO<sub>2</sub>/kWh.
- Best case
  - de BEV-batterij wordt geproduceerd in Europa, met een milieu-impact van 59 kg CO<sub>2</sub>/kWh
  - de BEV gebruikt een zeer optimistische toekomstige elektriciteitsmix, met een groot aandeel aan hernieuwbare energie, vergelijkbaar met de huidige Zweedse elektriciteitsmix, met een koolstofintensiteit van 49 g CO<sub>2</sub>/kWh.



De productie van het voertuig wordt altijd geacht in Europa plaats te vinden. In alle scenario's presteren BEV's vanuit ecologisch standpunt beter dan hun tegenhangers met verbrandingsmotor. De uitstoot van broeikasgassen over de hele levenscyclus ligt zelfs in het worstcasescenario met 143 g CO<sub>2</sub> eq/km nog altijd 48 en 39 % lager dan respectievelijk die van een benzine- en dieselauto en in het beste geval met 76 g CO<sub>2</sub> eq/km op respectievelijk 72 en 68 % minder.

Het basisscenario met batterijproductie in China heeft een uitstoot aan broeikasgassen over de hele levenscyclus van 133 g CO<sub>2</sub> eq/km, slechts 6 % onder dat van het worstcasescenario, door de minder koolstofintense elektriciteitsmix in het scenario met gedeeltelijke in plaats van volledige kernuitstap. De batterijen in Europa produceren levert evenwel een vermindering van de uitstoot op met 24 %, door het minder koolstofintense batterijproductieproces. Een elektriciteitsmix gebaseerd op bijna uitsluitend hernieuwbare energie tot slot drukt de totale uitstoot met nog eens 25 %, tot slechts 76 g CO<sub>2</sub> eq/km in het bestcasescenario.



Figuur 20 Broeikasgasuitstoot over de levensduur van SUV-C-voertuigen in verschillende scenario's

Wat de uitstoot aan broeikasgassen betreft kunnen we besluiten dat BEV's het vanuit ecologisch standpunt beter doen dan hun tegenhangers met verbrandingsmotor. Gemiddeld heeft een BEV die de huidige Belgische elektriciteitsmix gebruikt, over de verschillende autosegmenten heen, een uitstoot aan broeikasgassen over zijn hele levenscyclus van 136 g CO<sub>2</sub> eq/km, terwijl die bij benzine- en dieselauto's respectievelijk 237 en 219 g CO<sub>2</sub> eq/km bedraagt. Voor een BEV is ruwweg een derde van de totale uitstoot over de hele levenscyclus afkomstig van het koolstofintense batterijproductieproces. In de toekomst kan die uitstoot gehalveerd worden door de batterijen in Europa te produceren, waar de elektriciteitsmix voor het productieproces minder koolstofintensief is dan in China. Nog een derde is toe te schrijven aan de productie van de elektriciteit die gebruikt wordt om de BEV te laden. Een elektriciteitsmix met een groter aandeel aan hernieuwbare energie resulteert in een verdere daling van die uitstoot die kan gaan tot nog eens 75 %.

Onze bevindingen zijn vergelijkbaar met die van de LCA in (Puig-Samper Naranjo et al., 2021), die tot 135 g CO<sub>2</sub> eq/km kwamen voor een BEV dat de Spaanse elektriciteitsmix gebruikt, een levensduur heeft van 150 000 km en een uitstoot over de hele levenscyclus van 261 en 241 g CO<sub>2</sub> eq/km, respectievelijk voor benzine- en dieselauto's. Vergelijkbare resultaten vonden we ook in een nieuwe analyse voor Europa die aantoont dat een gemiddelde Europese BEV ruim drie keer schoner is dan een vergelijkbare benzinewagen die in 2022 aangekocht werd (-69 % CO<sub>2</sub>-uitstoot) (Transport & Environment, 2022). Hetzelfde onderzoek keek ook naar de plug-inhybriden. Die blijken ondanks hun groene beloften over de hele levenscyclus qua vervuiling veel dichterbij een conventionele benzinewagen te zitten dan bij een BEV.



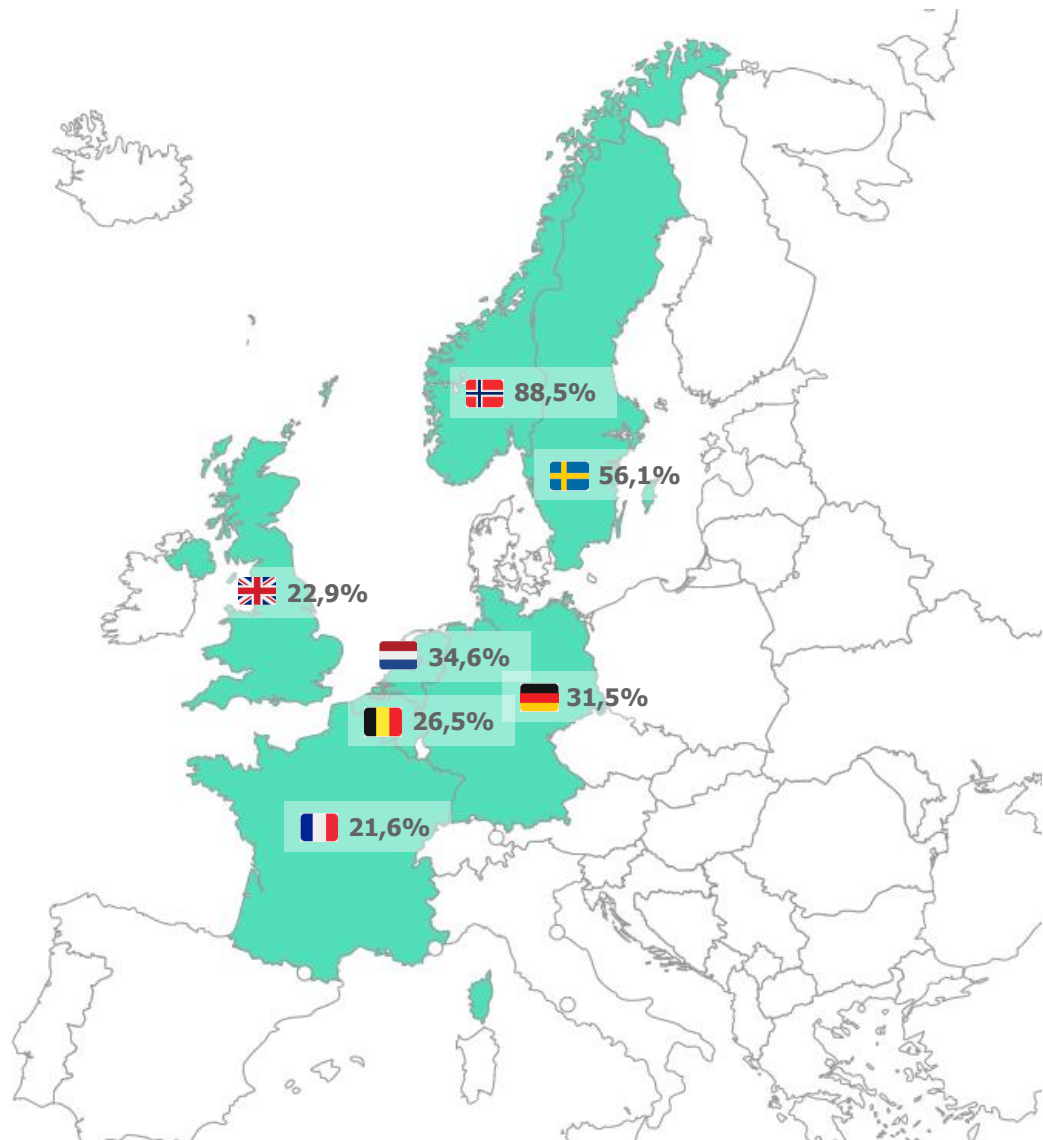
## 2 Stand van zaken in Europese landen



## 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de huidige situatie, beleidsmaatregelen om elektrisch rijden te stimuleren en de verwachte ontwikkelingen in onze buurlanden en in vergelijkbare en toonaangevende landen.

- De evolutie van de markt voor elektrische voertuigen en de variabelen die hierop een invloed hebben, zoals de uitrolstrategieën voor EV's, laadinfrastructuur, belastingen en financiële incentives.
- Tools om te monitoren hoe beleidsstrategieën de verkoop van elektrische voertuigen aanmoedigen (gegevensinzameling, openheid van de gegevens, monitoring tools ...).
- De landen zijn: Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zweden, Frankrijk en Duitsland.



Figuur 21 De landen uit de benchmarkstudie met het aandeel EV in de totale verkoop (BEV en plug-inhybride) voor het jaar 2022

## 2.2 Samenvatting

Tabel 17 toont de belangrijkste cijfers voor 2022 over de **verkoop van BEV's en plug-inhybriden** in de geselecteerde landen, vergeleken met België. Noorwegen heeft met 79,3 % BEV's en 9,2 % plug-inhybriden veruit het hoogste aandeel EV's. België loopt achter wat de verkoop van BEV's betreft, ondanks een stijging met 66 % vergeleken met het jaar daarvoor. Het aandeel van de plug-inhybriden is hoger; sterker nog, België is het enige land met een hoger aandeel verkochte PHEV's dan BEV's. In de EU wordt de verkoop van nieuwe auto's met fossiele krachtbron vanaf 2035 verboden. Sommige landen formuleerden ambitieuzere doelstellingen. Zo wil Noorwegen in 2025 al stoppen met de verkoop van auto's met verbrandingsmotor.

Tabel 17 Overzicht van het aantal nieuwe inschrijvingen van BEV's en plug-inhybriden in de geselecteerde landen voor 2022, het aandeel van de BEV en plug-inhybride in de totale verkoop en de verschuivingen tegenover 2021

| Jaar 2022                                       |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| BEV – totale aantal                             | 37 638                                                                            | 73 394                                                                            | 267 203                                                                           | 138 287                                                                            | 95 035                                                                              | 203 122                                                                             | 471 394                                                                             |
| Plug-inhybriden – totale aantal                 | 59 281                                                                            | 34 512                                                                            | 101 414                                                                           | 16 124                                                                             | 66 614                                                                              | 126 547                                                                             | 362 093                                                                             |
| BEV – aandeel in totale verkoop [%]             | 10,3                                                                              | 23,5                                                                              | 16,6                                                                              | 79,3                                                                               | 33,0                                                                                | 13,3                                                                                | 17,8                                                                                |
| Plug-inhybriden – aandeel in totale verkoop [%] | 16,2                                                                              | 11,1                                                                              | 6,3                                                                               | 9,2                                                                                | 23,1                                                                                | 8,3                                                                                 | 13,7                                                                                |
| BEV – % verandering tegenover 2021              | +66,0                                                                             | +15,1                                                                             | +40,1                                                                             | +21,6                                                                              | +65,4                                                                               | +25,3                                                                               | +32,3                                                                               |
| Plug-inhybriden – % verandering tegenover 2021  | +24,1                                                                             | +11,4                                                                             | -11,5                                                                             | -57,8                                                                              | -14,4                                                                               | -10,3                                                                               | +11,3                                                                               |

Bron: ACEA, 2022 ([https://www.acea.auto/files/20230201\\_PRPC-fuel\\_Q4-2022\\_FINAL-1.pdf](https://www.acea.auto/files/20230201_PRPC-fuel_Q4-2022_FINAL-1.pdf)) en eigen berekeningen

Recente gegevens tonen een hoger aantal **laadstations** per miljoen inwoners in Nederland, wat leidt tot slechts 4 EV's per publieke lader (Tabel 18). Noorwegen daarentegen heeft ook een groter aantal laders per miljoen inwoners, maar door het grote aantal EV's in het wagenpark is het aantal EV's per lader er het hoogste van de 7 onderzochte landen. België zit met zijn 13 EV's per publieke lader ongeveer in het midden. Een door de EU aangestelde commissie verklaarde dat gestreefd moet worden naar een maximum van **10 elektrische voertuigen per publiek laadpunt**. Door het toenemende aantal EV's in België zal meer laadinfrastructuur geïnstalleerd moeten worden om binnen (of in de buurt van) die limiet te blijven.

Tabel 18 Overzicht van de beschikbare laadinfrastructuur in de geselecteerde landen

|                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aantal publieke laadpunten / mln. inwoners <sup>1</sup>            | 1 222                                                                               | 5 245                                                                               | 643                                                                                 | 4 469                                                                               | 2 337                                                                                 | 1 155                                                                                 | 773                                                                                   |
| Aantal publieke laadpunten / 100 km weginfrastructuur <sup>2</sup> | 5,5                                                                                 | 47,5                                                                                | 19,1                                                                                | 5,8                                                                                 | 5,0                                                                                   | 4,1                                                                                   | 19,4                                                                                  |
| EV's per publieke lader <sup>3</sup>                               | 13                                                                                  | 4                                                                                   | 13                                                                                  | 24                                                                                  | 18                                                                                    | 9                                                                                     | 13                                                                                    |

Bronnen: <sup>1</sup> Eco-movement, 2022: <https://www.eco-movement.com/statistics-infrastructure-ev/>; <sup>2</sup> ACEA, 2020: <https://www.acea.auto/press-release/elektrisch-cars-10-eu-landen-do-not-have-a-single-charging-point-per-100km-of-road/>; <sup>3</sup> EAFO, 2021: <https://www.eafo.eu/sites/default/files/2021-03/EAFO%20Europe%20on%20the%20electrification%20path%20March%202021.pdf>; eigen berekeningen

Alle landen hebben bepaalde **incentives** ingevoerd om de verkoop van EV's (Tabel 19) aan te moedigen. Het gaat om diverse maatregelen, die inspelen op de aankoopkost, of heffingen die het gebruik of het bezit ervan beïnvloeden. De meeste incentives zijn beperkt in de tijd of in volume. In het rapport over de landen worden de maatregelen verder uitgediept (Bijlage 2). Hieronder volgt een samenvatting van de belangrijkste lessen die we uit dit benchmarkonderzoek kunnen trekken:

- Verscheidene landen hanteren een bonus-malussysteem waarbij voertuigen met een hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot of een hoog brandstofverbruik een vergoeding verschuldigd zijn en dat een korting toekent aan voertuigen met een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot of brandstofverbruik. In Frankrijk heeft de invoering van een malusschema een positief effect gehad: Frankrijk heeft nu een van de schoonste nieuwe wagenparken, met een gemiddelde van 98,5 gCO<sub>2</sub>/km in 2020, tegenover 108,2 g CO<sub>2</sub>/km gemiddeld in Europa. Zweden had af te rekenen

met een onregelmatige financiering van zijn incentives. Het in 2018 ingevoerde bonus-malussysteem was bedacht met betrouwbaarheid en transparantie voor ogen, hetgeen leidde tot een stabielere EV-verkoop en een van de hoogste EV-marktaandeelen van heel Europa.

- ▶ Noorwegen heeft bewezen dat EV-vriendelijke belastingssystemen (bv. geen btw bij aankoop van een EV, of een hogere btw voor vervuillende voertuigen) om de EV-verkoop aan te zwengelen een efficiënt alternatief kunnen vormen voor rechtstreekse financiële tegemoetkomingen.
- ▶ Eerder dan nieuwe fiscale of financiële maatregelen te nemen schrappen bepaalde landen het komende jaar liever in de bestaande subsidies of fiscale vrijstellingen. In Duitsland zal de regering vanaf 2023 de subsidies voor plug-inhybriden intrekken, omdat ze toch niet zo milieuvriendelijk zijn als oorspronkelijk gedacht. Ook in Frankrijk zal de aankooppremie alleen nog gelden voor wagens die minder dan 20 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten, om zo de verkoop van BEV's een boost te geven. Omdat EV's al vrij ingeburgerd zijn op de bedrijfsmarkt, waar de TCO belangrijker is dan de aankoopprijs, zal de Duitse regering vanaf 2023 ook alle aankoopsubsidies voor bedrijfswagens afschaffen.
- ▶ Subsidies of belastingvoordelen voor BEV's plots intrekken heeft een stormloop voor gevolg alvorens een bepaald financieel voordeel wegvalt, gevolgd door een even plotse terugval in de verkoop die de markt ontwricht (bv. in Nederland). In landen die de voordelen geleidelijk wijzigen of afbouwen zien we minder verstoringen van de verkoopcijfers voor BEV (Weken et al., 2021).
- ▶ Alle landen namen maatregelen om de verkoop van EV's te ondersteunen. Anderzijds waren er tegelijk nog landen die auto's met fossiele krachtbron bleven subsidiëren, bijvoorbeeld via belastingverminderingen op de benzineprijzen die in de eerste helft van 2022 een piek bereikten.
- ▶ Geen enkel land heeft plannen om de financiële of fiscale incentives voor BEV's op te trekken, enkel stabiel houden, verminderen of uitfasen van incentives.
- ▶ Verscheidene nationale en deelregeringen of lokale overheden bieden voor een relatief lage kostprijs interessante niet-financiële voordelen aan de eindgebruiker, bijvoorbeeld, voorrang bij het parkeren of toegang tot bepaalde wegeninfrastructuur, zoals in Noorwegen.

Tabel 19 Stimulansen voor elektrische voertuigen in de Europese landen (zwart = nationale maatregel, groen = lokale maatregel)

|                                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Subsidie/bonus bij de aankoop van een nieuw voertuig       |                                                                                     | x                                                                                   | x                                                                                   |                                                                                       | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     |
| Subsidie/bonus bij de aankoop van een tweedehands voertuig |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       | x                                                                                     | x                                                                                     |
| Subsidie voor laadinfrastructuur                           | x <sup>1</sup>                                                                      |                                                                                     | x                                                                                   | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     |
| Sloopprogramma voor oude voertuigen                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       | x & x                                                                                 |                                                                                       |
| Korting op tolwegen, parkeren en andere heffingen          |                                                                                     | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     |
| Vrijstelling van btw bij aankoop                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Vrijstelling van jaarlijkse verkeersbelasting              | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                   |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | x <sup>2</sup>                                                                        |
| Korting op de jaarlijkse verkeersbelasting                 | x                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     |                                                                                       | x <sup>2</sup>                                                                        |
| Vrijstelling van inschrijvingstaks                         | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                     |                                                                                       | x                                                                                     |                                                                                       |
| Korting op de inschrijvingstaks                            | x                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       | x                                                                                     |                                                                                       |
| Belastingvermindering (voordeel in natura)                 | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                   | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     | x                                                                                     |
| Toegang tot bijkomende infrastructuur                      |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     | x                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |

<sup>1</sup> Laadinfrastructuur is fiscaal aftrekbaar in België.

<sup>2</sup> Tijdelijke vrijstelling. Na 10 jaar of vanaf 2030 moeten wel jaarlijks heffingen betaald worden.

## 2.3 Rapporten per land

De gedetailleerde rapporten per land zijn opgenomen onder Bijlage 2: Stand van zaken in Europese landen.

### 3 Enquête naar consumentenprofielen



## 3.1 Inleiding

Er bestaat geen systematische jaarlijkse bevraging onder chauffeurs in België rond elektrisch rijden. Als gevolg daarvan hebben we maar een beperkte kennis van de bepalende factoren bij een transitie naar volledig elektrisch rijden en van de algemene attitude tegenover de technologie en de transitie in de richting van een elektrisch wagenpark. We weten niet welke barrières en stimulansen spelen voor de particuliere autogebruikers in België. Daarom werd in het kader van de huidige studie een enquête opgezet om consumentenprofielen te identificeren. We wilden nagaan welke chauffeurs de voorhoede vormen in de richting van elektrisch rijden en wie momenteel achterblijft. We onderzoeken welke factoren mensen overtuigen of tegenhouden.

De online bevraging vond plaats in **mei 2022** bij een steekproef van **>2 000 chauffeurs** in het bezit van een personenwagen. De respondenten moesten in België wonen. We streefden naar een **representatieve steekproef** en waar dat niet kon werd gewogen om de ondervertegenwoordigde groepen te compenseren. Wie nu al elektrisch rijdt werd uitgesloten uit deze vragenlijst, en kreeg een langere vragenlijst over haar of zijn ervaringen (zie Hoofdstuk 5 voor de resultaten).

Verschillende Europese landen verrichten nu al regelmatig onderzoek naar elektrisch rijden. In Nederland bestaat een jaarlijks onderzoek bij EV-chauffeurs en een tweede over de laadinfrastructuur. In Scandinavische landen bestaat de Nordic EV Barometer. In 2021 vond dat onderzoek voor de vierde keer plaats, bij een representatieve steekproef van zo'n 1 000 volwassenen in Noorwegen, Zweden, Denemarken, Finland en IJsland. Noorwegen organiseert ook een grootschalig onderzoek bij ongeveer 15 000 EV-chauffeurs over hun percepties.



## 3.2 Beschrijving van de steekproef

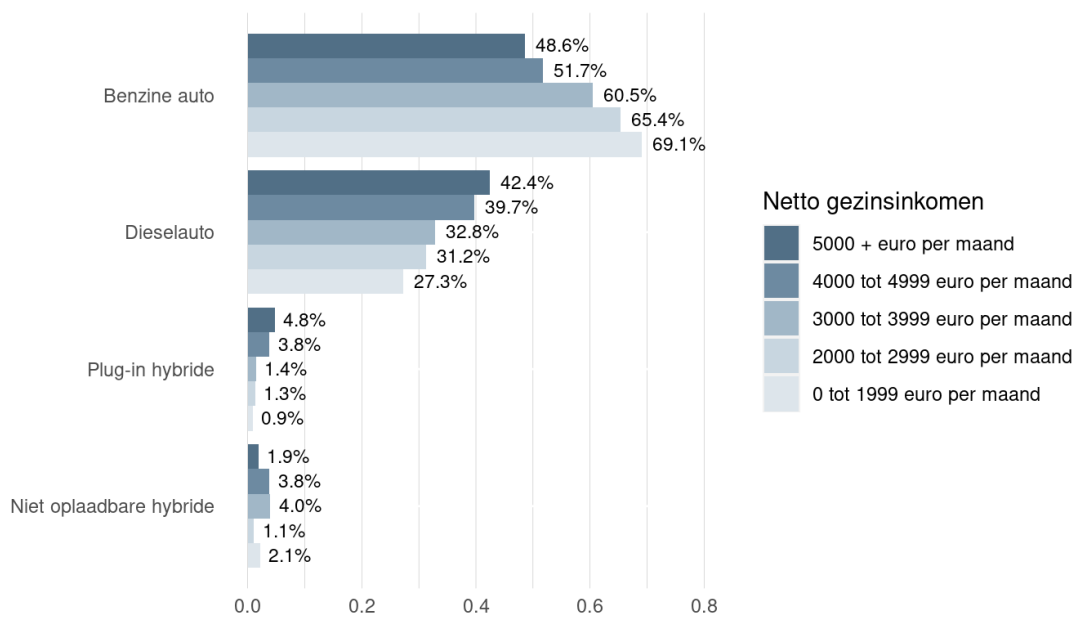
Een algemene beschrijving van de steekproef is te vinden in de onderstaande tabel (Tabel 20). Die beschrijving is gebaseerd op de niet-gewogen steekproef. Weging van de data volgt achteraf om tot een representatieve steekproef binnen de bevolking te komen.

Tabel 20 Beschrijving van de steekproef

|                                  | Totaal<br>(N=2110) |                                                                       | Totaal<br>(N=2110) |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Leeftijdsgroep                   |                    | Job                                                                   |                    |
| • 18-34                          | 439 (20,8 %)       | • Student                                                             | 66 (3,1 %)         |
| • 35-54                          | 822 (39,0 %)       | • Junior-niveau<br>( <10 jaar ervaring)                               | 283 (13,4 %)       |
| • 55 +                           | 849 (40,2 %)       | • Senior-niveau<br>( >10 jaar ervaring )                              | 847 (40,1 %)       |
| Gender                           |                    | • Freelancer/zelfstandige                                             | 59 (2,8 %)         |
| • Mannelijk                      | 1 018 (48,2 %)     | • Werkzoekend                                                         | 43 (2,0 %)         |
| • Vrouwelijk                     | 1 092 (51,8 %)     | • Ander (net-werkzoekend,<br>huisman/vrouw,<br>arbeidsongeschikt ...) | 185 (8,8 %)        |
| Gewest                           |                    | • Gepensioneerd                                                       | 627 (29,7 %)       |
| • Vlaanderen                     | 1377 (65,3 %)      | Aantal wagens in het gezin                                            |                    |
| • Wallonië                       | 608 (28,8 %)       | • 1                                                                   | 1 242 (58,9 %)     |
| • Brussel                        | 125 (5,9 %)        | • 2                                                                   | 737 (34,9 %)       |
| Verstedelijking                  |                    | • Meer                                                                | 131 (6,2 %)        |
| • Stedelijk                      | 405 (19,2 %)       | Bedrijfswagen                                                         |                    |
| • Voorstedelijk                  | 518 (24,5 %)       | • Ja                                                                  | 279 (13,2 %)       |
| • Periferie                      | 703 (33,3 %)       | • Neen                                                                | 1 771 (83,9 %)     |
| • Platteland                     | 484 (22,9 %)       | • Geen antwoord                                                       | 60 (2,8 %)         |
| Opleiding                        |                    |                                                                       |                    |
| • Secundaire of lagere<br>school | 1 189 (56,4 %)     |                                                                       |                    |
| • Hoger opgeleid                 | 921 (43,6 %)       |                                                                       |                    |

Momenteel hebben de meeste gezinnen in de steekproef een benzinewagen. Daarna komen de diesels (gezinnen zonder auto waren uitgesloten). Ongeveer 1 % bezat een BEV, maar we moeten daarbij opmerken dat zij doorgestuurd werden naar een meer uitgebreide enquête over hun rijervaringen (zie verder). Er zijn statistisch significante verschillen in het type auto volgens het netto gezinsinkomen, zoals te zien is in Figuur 22. Ongeveer 50 % van de gezinnen met een netto-inkomen van meer dan € 4 000 per maand bezit een benzinewagen terwijl dat bij de inkomens van minder dan € 4 000 per maand ongeveer 65 % is ( $p < 0,001$ ). Het omgekeerde zien we bij de dieselauto's ( $p < 0,001$ ). Tot slot maken gezinnen met een netto-inkomen boven de € 4 000 per maand 3 keer meer kans om een plug-inhybride auto (PHEV) te bezitten dan gezinnen met een lager inkomen ( $p < 0,05$ ). Op basis van die trends kunnen we al vermoeden dat de **hoge prijzen voor een EV** een **hinderpaal** kunnen vormen **voor de transitie** naar een groener wagenpark.

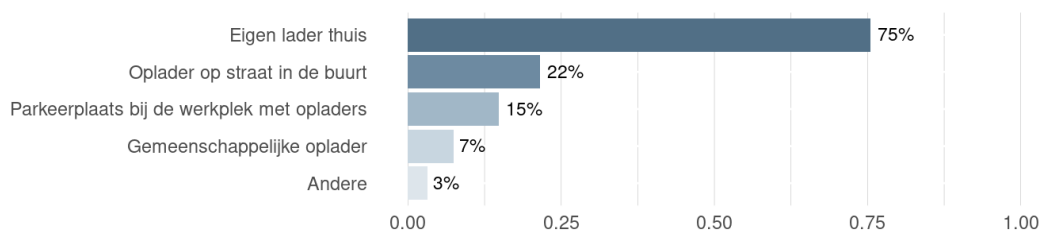
13,2% van de steekproef bezat een firmawagen. Mensen die een firmawagen bezitten maken 4 keer meer kans om een plug-inhybride te bezitten: 6,1 % vs 1,5 % ( $p < 0,001$ ).



Figuur 22 Type wagen per netto gezinsinkomen, n = 2110 (niet gewogen)

### 3.3 Toegang tot laadstations

Van de 2 110 gewogen respondenten gaf **16 %** aan momenteel of in de toekomst **toegang te hebben tot een EV-laadstation**. Figuur 23 toont de verdeling over de soorten laders waar ze toegang toe hebben.

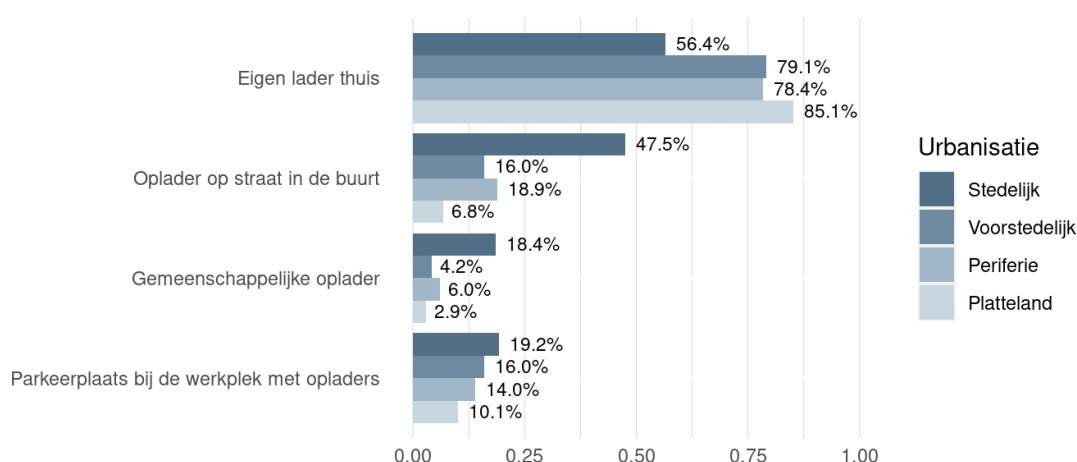


Figuur 23 Type EV-lader waar de respondenten toegang toe hebben, n = 334

Mensen maken **meer kans om toegang te hebben tot een EV-lader als ze een firmawagen bezitten**: 34 % vs 13 % ( $p < 0,001$ ). Dat valt te verklaren door het feit dat bedrijven die bedrijfswagens aanbieden op het werk wellicht ook EV-laders hebben of de installatie ervan thuis (gedeeltelijk) terugbetalen.

Mensen in **Wallonië** maken **minder kans om toegang tot een EV-lader te hebben**: 13 % vs respectievelijk 17 % en 18 % in Vlaanderen en Brussel ( $p < 0,01$ ). Die vaststelling lijkt erop te wijzen dat **Wallonië** misschien achteroploopt in de transitie naar een groener wagenpark.

Enigszins verrassend was dat we **geen statistisch significante verschillen in toegang tot EV-laders volgens graad van verstedelijking** konden vaststellen: 14,4 % van de mensen in landelijke gebieden hebben toegang tot een EV-lader terwijl het in stedelijke en voorstedelijke gebieden respectievelijk om 16,2 en 16,6 % gaat. Er zijn wel significante verschillen in het **type lader** waarover mensen beschikken, **afhankelijk van de graad van verstedelijking**, zoals blijkt uit Figuur 24. 81 % van de chauffeurs die buiten de steden wonen had toegang tot een eigen lader thuis, terwijl dat in de stad maar voor 56 % van de mensen geldt ( $p < 0,001$ ). Omgekeerd hebben meer mensen in de stad toegang tot een lader dichtbij op straat en parkeerplaatsen met gedeelde lader dan het geval is bij wie buiten de stad woont ( $p < 0,001$ ). Aangezien verstedelijking niet correleert met toegang tot EV-laders kunnen we besluiten dat **verschillende ladertypen in elk van de gevallen de behoeften dekken**.



Figuur 24 Type EV-lader per graad van verstedelijking onder de respondenten die toegang hebben tot een EV-lader, n = 334

### 3.4 Bestuurdersprofielen

In dit deel bespreken we de houding van het publiek tegenover de EV-technologie, gebaseerd op hun antwoorden op vragen die peilden naar het bestuurdersprofiel waarin de respondenten passen.

De houding van mensen tegenover de EV-technologie zien we in Tabel 21. **Slechts 8,1 %** van de respondenten is **momenteel overtuigd van de voordelen van EV's** en bereid om de overstap te maken. Volgens de innovatiecurve van Rogers kunnen we ze opsplitsen in 2,2 % vernieuwers en 5,9 % voorlopers. Merk op dat we het hier niet hebben over EV-chauffeurs maar wel over chauffeurs die bereid zijn om binnenkort over te schakelen op een EV.

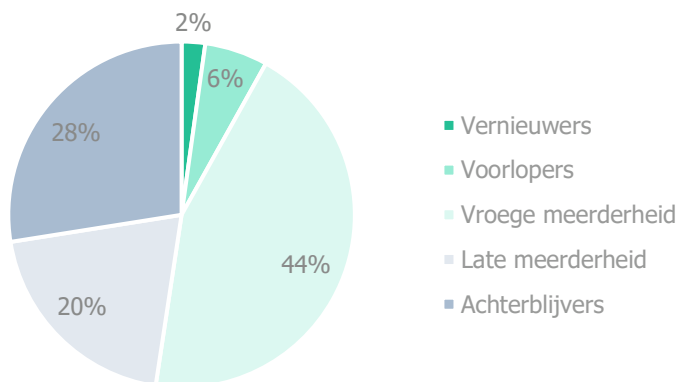
Aan de andere kant van het spectrum vinden we **27,5 % van de respondenten die niet overtuigd zijn** door de EV-technologie en zo lang mogelijk hun auto met verbrandingsmotor zullen blijven gebruiken. Ze kunnen als achterblijvers beschouwd worden. 20,1 % staat sceptisch en zal pas de overstap maken wanneer de kostprijs interessanter wordt of hun favoriete fossiel aangedreven auto niet meer in productie is. We beschouwen ze als de late meerderheid.

Tot slot bevindt 44,3 % van de respondenten zich in het midden ('vroege meerderheid'). Ze zijn bereid om over te stappen als ze de technologie matuur genoeg vinden en de voordelen vaststaan. Die chauffeurs zijn ook te overtuigen door aanbevelingen van huidige EV-gebruikers.

Samengevat zijn de vernieuwers wel gemotiveerd door de technologische kant van een EV, maar moet de meerderheid wellicht op een andere manier overtuigd worden om elektrisch te rijden. De resultaten suggereren een asymmetrische adoptiecurve van Rogers met een schrale linkerkant (leiders) en een dikke rechterzijde (achterblijvers).

Tabel 21 Houding tegenover EV-technologie. Profielen inzake aanvaarding van innovatie zijn in groen opgegeven

| In welke beschrijving herken je jezelf het meest?                                                                                                                                                                          | Percentage |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ik ben niet overtuigd van de EV-technologie - ik zal mijn auto met verbrandingsmotor blijven gebruiken zolang die beschikbaar is. ~Achterblijvers                                                                          | 27,5 %     |
| Ik ben sceptisch over nieuwe technologieën, maar ik zou de overstap naar EV overwegen als de totale gebruikskost lager is dan die van auto's met een verbrandingsmotor. ~Late meerderheid                                  | 13,2 %     |
| Ik hou van stabiliteit en ik zou pas een EV kopen als het huidige model waarin ik rijd niet meer wordt geproduceerd. ~Late meerderheid                                                                                     | 6,9 %      |
| Ik waardeer gemak. Ik zou pas een EV kopen als die al een tijdje op de markt is en duidelijke voordelen biedt. ~Vroege meerderheid                                                                                         | 24,4 %     |
| Ik ben pragmatisch en neem de tijd om overtuigd te raken van de voordelen van EV. Mijn beslissing om EV te gebruiken zou gebaseerd zijn op aanbevelingen van gebruikers die er al ervaring mee hebben. ~Vroege meerderheid | 19,9 %     |
| Ik vind het niet erg als er nog steeds lichte beperkingen zijn, ik geloof dat de voordelen van EV zwaarder wegen en ik ben klaar om over te schakelen. ~Voorlopers                                                         | 5,9 %      |
| Ik volg nieuwe technologische ontwikkelingen en durf risico's te nemen door als eerste nieuwe technologieën uit te proberen (zoals EV). ~Vernieuwers                                                                       | 2,2 %      |



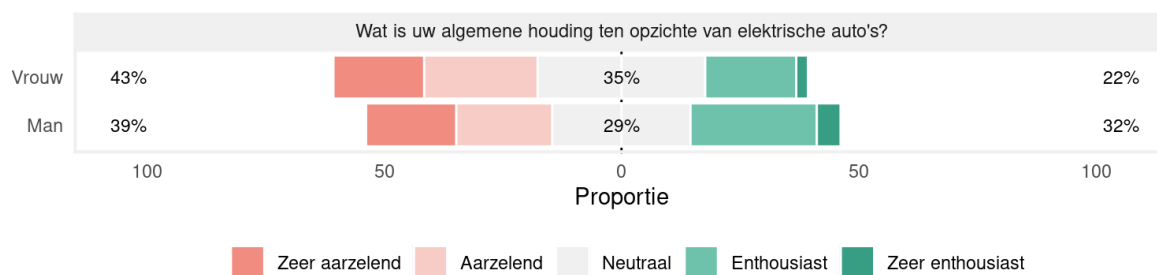
Figuur 25 Bestuurdersprofielen volgens de curve van Rogers (aanvaarding van innovatie)

Het feit dat een groot aandeel van de mensen sceptisch staat tegenover EV-technologie blijkt ook uit het aantal mensen dat al een EV probeerde: een grote meerderheid van **71 % heeft nooit een EV geprobeerd**, terwijl 16 % er als passagier en de resterende 13 % er als chauffeur mee reed. Diegenen die al een EV probeerden waren duidelijk overtuiger door de EV, zeker zij die er zelf mee hadden gereden. Toch moeten we voorzichtig zijn met de interpretatie en kunnen we hier niets besluiten omtrent de causaliteit. **43 %** van de mensen kent **iemand met een EV, aangekocht of leasing**.

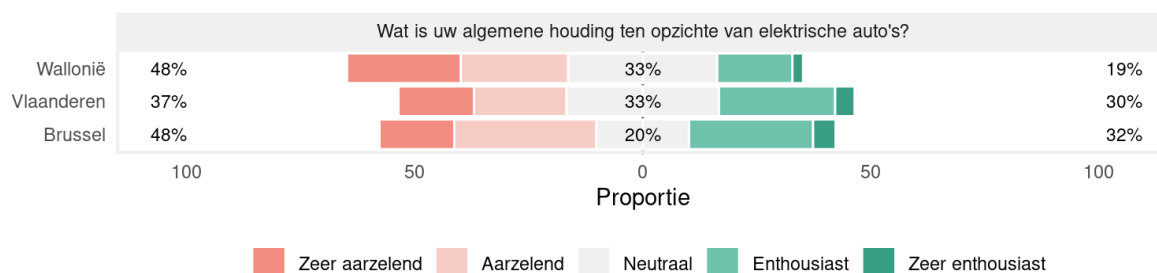
Hoewel maar een klein percentage van de mensen al een EV uitgeprobeerd heeft, zegt **57 % in hun buurt soms EV's te zien** en 19 % zelfs vaak. De resterende 24 % van de mensen zien in hun omgeving geen EV's. We moeten hierbij opmerken dat dat laatste percentage in werkelijkheid gemakkelijk lager zou kunnen zijn, door de snel toenemende catalogus aan EV-modellen van de verschillende constructeurs. In **rurale gebieden zijn EV's het minst vaak te zien** ( $p < 0,01$ ): 35 % van de mensen ziet geen EV's in haar of zijn omgeving. In **stedelijke gebieden zijn EV's het vaakste te zien** ( $p < 0,10$ ): 25 % van de mensen ziet er geregeld.

Vervolgens kregen de respondenten een aantal vragen rond het klimaat. Van de 2 110 respondenten meldde **87 %** zich minstens **enigszins bewust te zijn van de klimaatcrisis**. Bij de hoger opgeleiden steeg dat percentage tot 89 % wat slechts iets meer is, maar statistisch significant verschillend van de 86 % bij de lager opgeleiden ( $p < 0,05$ ). Een groter verschil was te zien bij de percentages van de mensen die aangeven zich sterk bewust te zijn van de klimaatcrisis: 33 % van de hoger opgeleiden vs 25 % ( $p < 0,001$ ). Op de vraag **hoe belangrijk** het naar hun mening is dat de **elektriciteit die een EV gebruikt** afkomstig is van **hernieuwbare energie**, vindt **19%** dat van **vitaal belang** en nog eens **64 %** van de respondenten (**zeer**) **belangrijk**. 24 % van de hoger opgeleiden denkt dat het van vitaal belang is vergeleken met de 15 % bij de lager opgeleiden ( $p < 0,001$ ). Uit hoofdstuk 1.5 bleek dat het belangrijk is dat de elektriciteit voor EV's uit hernieuwbare bronnen komt, maar ook met de slechtste elektriciteitsmix van Europa doen EV's het nog beter dan auto's met een verbrandingsmotor.

Gevraagd naar hun algemene **houding tegenover EV's** antwoorden **meer mannen** dan vrouwen (**zeer**) **enthousiast** te zijn over EV's: 32 % vs 22 % ( $p < 0,001$ ). Dat wijst op een aanzienlijke genderkloof. Dezelfde trend zien we bij het opleidingsniveau, waar diegenen die hun **hogere opleiding** afmaakten zich **enthousiaster** tonen: 33 vs 22 % ( $p < 0,001$ ) en diegenen met een **secundaire opleiding of lager** zich **aarzelender** opstellen: 45 vs 37 % ( $p < 0,001$ ). Meer vrouwen verklaren zich neutraal ( $p < 0,01$ ) zoals Figuur 26 laat zien. We moeten evenwel opmerken dat het **grootste aandeel van de mensen (zeer) aarzelend** blijft. Om erachter te komen waar die aarzelende mensen vooral wonen tonen we in Figuur 27 de verschillen tussen de gewesten. Mensen in **Wallonië** zijn **aarzelender** ( $p < 0,01$ ), wat nog maar eens aantoonde dat Wallonië **achterop blijft** in de transitie **naar een groener wagenpark**. In **Brussel** zijn de mensen sterker **verdeeld** ( $p < 0,01$ ).

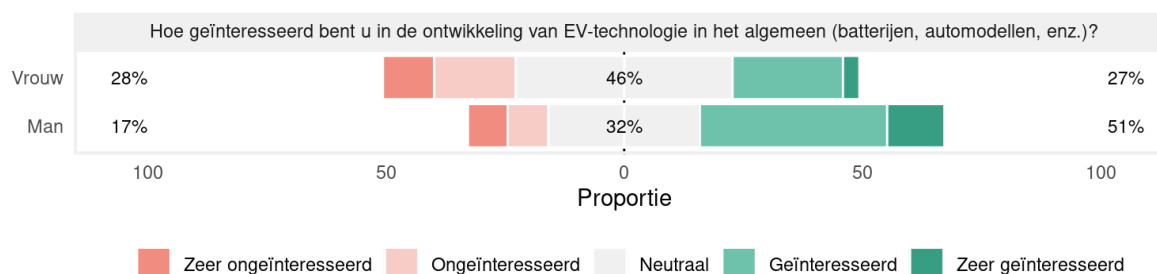


Figuur 26 Houding tegenover EV, volgens gender



Figuur 27 Houding tegenover EV, volgens gewest

Ook geven **bijna twee keer zoveel mannen** aan **geïnteresseerd te zijn in de ontwikkeling van EV-technologie** ( $p < 0,001$ ), terwijl de vrouwen zich neutraal tot ongeïnteresseerd noemen ( $p < 0,001$ ), zoals Figuur 28 aantoont. Parallel met hun houding tegenover EV's noemen de **hogere opgeleiden** zich ook **geïnteresseerder**: 46 vs 33 % ( $p < 0,001$ ). Vergelijken met hun houding tegenover EV's, zijn globaal **meer mensen geïnteresseerd** in de technologie maar **nog niet overtuigd**. Die vaststelling suggereert dat er **ruimte voor verbetering** bestaat in de **communicatie** en het delen van **informatie over EV's**.



Figuur 28 Interesse voor de ontwikkeling van EV-technologie, volgens gender

### 3.5 Barrières

Om inzicht te krijgen in wat de transitie naar een groener wagenpark tegenhoudt, werden een aantal vragen gesteld naar de barrières die mensen zien of ervaren. Om te beginnen ervaart **64 %** van de mensen enige **moeilijkheden om de gewenste informatie over EV's** te vinden. **Meer mannen hebben moeite** om alle informatie te vinden: 69 % vs 60 % bij de vrouwen ( $p < 0,001$ ). We moeten wel in het achterhoofd houden dat mannen geïnteresseerder zijn in technologie en waarschijnlijk een EV zouden kopen. Dus zijn ze misschien ook vaker op zoek naar informatie. We zien geen statistisch significante verschillen volgens leeftijd of opleidingsniveau.

Vervolgens kregen de respondenten verschillende items voorgelegd waarover ze vragen hebben, met de opdracht om tot 3 opties aan te duiden. De informatie waar mensen het moeilijkste achter komen betreft de levensduur **van een EV-batterij**, een optie die door 36 % werd opgegeven, gevolgd door **openbare laadaccommodatie** en de **vereisten voor het installeren van een lader thuis**, met respectievelijk 26 en 25 %. Andere informatie die mensen maar moeilijk vinden betreft nauwkeurige inschattingen van het bereik van EV's en hun prestaties bij koud weer, die respectievelijk 22 en 21 % van de mensen hadden opgegeven. Slechts 15 en 7 % meldde moeilijkheden om aan informatie te komen over het aanvragen van subsidies en over de beschikbare modellen en hun kenmerken.

We mogen besluiten dat **meer mensen** en zeker bepaalde subgroepen van de bevolking zich zouden laten verleiden tot **overschakelen op EV's**, mocht meer **essentiële informatie** – onder meer over de laadaccommodatie, publiek en privé – vlot toegankelijk zijn voor het grote publieke.

De respondenten die niet hadden aangegeven als volgende auto een EV te zullen kopen kregen vervolgens een lijst gepresenteerd van achttien mogelijke redenen om dat niet te doen, met de vraag om er maximaal 3 van aan te duiden. We geven die redenen, in volgorde van populariteit in Figuur 29. De **prijs** is met voorsprong de meest genoemde beperkende factor, gevolgd door een **tekort aan laadvoorzieningen** en **onvoldoende bereik**. Vermeldenswaard is dat 17 % van de mensen ten onrechte denkt dat EV's niet milieuvriendelijker zijn dan hun tegenhangers met verbrandingsmotor en dat 20 % twijfelt aan de duurzaamheid van de batterijen terwijl algemeen erkend wordt dat batterijen veel langer meegaan dan de verwachte levensduur van een voertuig (400 000 tot 1 200 000 km).



Figuur 29 Mogelijke redenen waarom iemand als volgende wagen geen EV wil,  $n = 1\,864$   
'Onvoldoende bereik' is wellicht een onderschatting als gevolg van een anomalie in de Franse vertaling (36 % in de Nederlandse en 4 % in de Franse versie).

De antwoorden van respondenten die al eens een EV testten (als chauffeur of als passagier, n=491) waren gelijkaardig als voor de hele steekproef. Wat wel verschilde was de grotere bezorgdheid over het bereik bij diegenen die wel al een EV geprobeerd hadden (31 %). Binnen die groep maakten de mannen zich dan wel weer minder zorgen over brand (11 %).

Ook bij de Nordic EV Barometer in 2021 kregen chauffeurs die geen plannen hadden om een EV te kopen dezelfde vragen naar de barrières. Ook hier kwam de prijs op de eerste plaats, gevolgd door een onvoldoende bereik en een gebrek aan laadvoorzieningen, dezelfde top drie als in België. Een verrassend verschil was dat Belgische mannen zich veel meer zorgen maakten over de brandveiligheid. Omdat de markt in Scandinavië al verder ontwikkeld is vormt de beschikbaarheid van tweedehands voertuigen er veel minder een barrière. In Nederland vroeg de 'ANWB Elektrisch Rijden Monitor 2020' naar redenen om niet met een EV te rijden. Ook daar zagen we dezelfde top drie: prijs, bereik en laadvoorzieningen. Vergeleken met de 69 % in België wijst slechts 58 % van de chauffeurs in Nederland op de prijs (aankoopprijs + jaarlijkse kosten) als voornaamste barrière. Wellicht zit het bestaan van aankoopsubsidies daar voor iets tussen. Hoewel Nederland de hoogste dichtheid aan publieke laders van heel Europa kent, vindt 27 % nog dat het er te weinig zijn en zien ze hier een beletsel in om een EV aan te schaffen.

Hieronder geven we een aantal interessante **verschillen in de redenen van de verschillende subgroepen** van de bevolking **om geen EV te kopen**:

- ▶ Volgens het gewest:
  - In Wallonië en Brussel denkt 24 % van de mensen dat EV's niet milieuvriendelijker zijn, vergeleken met 12 % in Vlaanderen ( $p < 0,001$ ).
  - Voor de Brusselaar is de prijs minder een probleem: 58 vs 69 % buiten Brussel ( $p < 0,01$ ).
  - Ongeveer dubbel zoveel Walen houden gewoonweg niet van EV's: 10 % vs 6 % in Vlaanderen en Brussel ( $p < 0,001$ ).
- ▶ Volgens opleiding:
  - Lager opgeleiden maken zich meer zorgen over het brandrisico: 19 % vs 12 % ( $p < 0,001$ ).
  - Meer lager opgeleiden zeggen niet van EV's te houden: 8 % vs 6 % ( $p < 0,05$ ).
  - Voor de hoger opgeleiden zijn onvoldoende bereik en een tekort aan laadvoorzieningen grotere pijnpunten: telkens 27 % vs 20 % ( $p < 0,001$ ), wellicht omdat meer hoger opgeleiden de aankoop van een EV overwegen en dus al meer bezig zijn met de praktische kant.
- ▶ Volgens de graad van verstedelijking:
  - Voor mensen in stedelijke gebieden vormt het ontbreken van laadvoorzieningen thuis een van de voornaamste redenen om geen EV te kopen: 35 % tegenover 23 % op het platteland ( $p < 0,001$ ). Anderzijds vormt de prijs voor mensen op het platteland een grotere spelbreker: 71 % tegenover 64 % in stedelijk gebied ( $p < 0,05$ ).
  - Tot slot denkt 21 % van de mensen op het platteland dat EV's niet milieuvriendelijker zijn. Dat is significant meer dan de 15 % bij de mensen die in of dicht bij een stad wonen ( $p < 0,01$ ).
- ▶ Volgens leeftijd:
  - De prijs speelt minder voor jongere mensen: 61 % in de categorie 18-34 vs 71 % bij de ouderen ( $p < 0,001$ ).
  - Ouderen wachten langer af om te zien hoe de EV-technologie zich ontwikkelt: 25 % bij de 55+'ers vs 15 % bij jongere mensen ( $p < 0,001$ ). Ze maken zich ook meer zorgen over het brandgevaar: 23 vs 12 % ( $p < 0,001$ ).

De conclusie luidt dat de prijs de belangrijkste hinderpaal vormt. Jongere mensen zijn bereid om meer te spenderen aan een EV, terwijl de ouderen weigerachtiger staan en afwachten hoe de technologie zich zal ontwikkelen. Er circuleert nog heel wat desinformatie over EV's, in het bijzonder over de milieu-impact ervan en het eventuele brandgevaar. Foute informatie aanhangen komt meer voor op het platteland, in Brussel en Wallonië en onder oudere mensen. Dat kan het gevolg zijn van een tekort aan informatie of het ontbreken van de toegang ertoe. We zien ook regionale verschillen in de perceptie van de beschikbaarheid van laadstations: thuis niet over een lader beschikken weerhoudt een derde van de mensen in stedelijk gebied. Ontwikkelingen in het productieproces die de **aankoopprijs verlagen, beschikbaarheid van publieke laadstations** en **een duidelijkere communicatie en informatie** over EV's zijn daarom actiepunten die **barrières kunnen slechten** die mensen ervan weerhouden om de stap naar EV's te zetten.



### 3.6 Stimulansen

In een volgende stap kregen de respondenten vragen te beantwoorden over de factoren die hen zouden kunnen aanmoedigen om een EV te kopen. In Figuur 30 staan de voorstellen gerangschikt volgens de mate van aanmoediging. De **meest stimulerende factoren** zijn **vrijstelling van verkeersbelasting, korting op laadtarieven thuis** en **vlotte toegang tot publieke laders**. Telkens hebben meer dan 80 % van de mensen ze als aanmoedigend aangestipt. De minst aanmoedigende factoren zijn de gevolgen van COVID-19, de beschikbaarheid van een tweede wagen (met verbrandingsmotor) en de nieuwe regelgeving die de toegang voor fossiel aangedreven auto's beperkt. Een aankooppremie van € 1 000 moedigt 61 % van de mensen aan, terwijl een subsidie van € 3 000 significant meer mensen aanspreekt, namelijk 82 % ( $p < 0,001$ ).

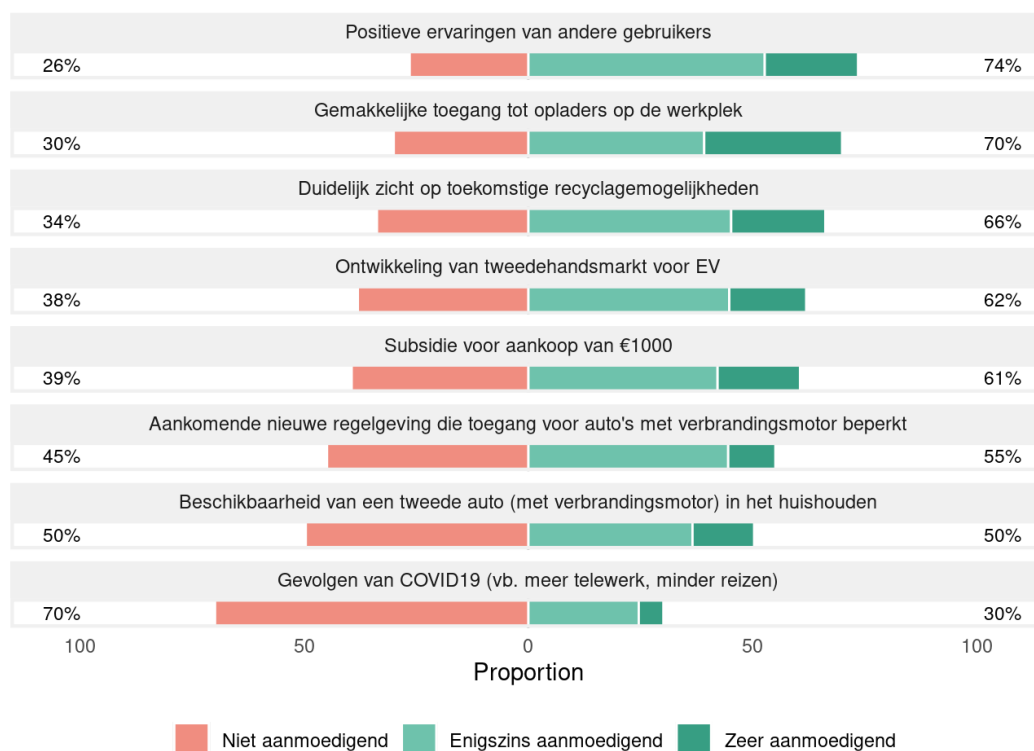
De snelle ontwikkeling van de EV-technologie moedigt bij de mannen 79 % en bij de vrouwen 73 % aan, terwijl vrouwen sneller aangemoedigd worden door positieve opinies van andere gebruikers en een duidelijk beeld van de mogelijkheden op het vlak van recycling ( $p < 0,01$ ).

Algemeen bekeken zijn financiële incentives het meest aanmoedigend, met uitzondering van de toegang tot een (openbare) laadvoorziening, wat ook als zeer belangrijk gezien wordt. **Jonge mensen raken sneller verleid** en overtuigd dan ouderen van 55 en meer, in het bijzonder **door factoren met een financiële impact** ( $p < 0,001$ ).

Ook mensen die al de intentie hadden om een EV aan te kopen zijn sneller te overtuigen dan wie nog niet denkt aan de aankoop van een EV ( $p < 0,001$ ).



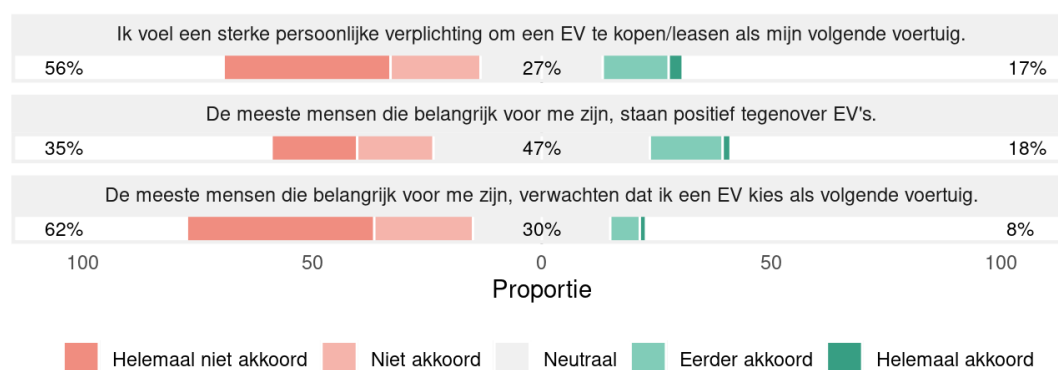
Figuur 30 Factoren die mensen kunnen aanmoedigen om een EV te kopen,  $n = 2110$



Figuur 30 Vervolg van de vorige pagina

Na de incentives kregen de respondenten een aantal stellingen voorgeschoteld met de vraag om hun mening te geven over het gevoel — al dan niet — van persoonlijke verplichting om een EV te kopen. De resultaten zijn te zien in Figuur 31. Globaal is de meerderheid het (sterk) oneens met de stellingen of men stelt zich neutraal op. Er kan dus besloten worden dat de **meeste mensen geen uitgesproken persoonlijke verplichting voelen om op een EV over te schakelen**, noch dat hun omgeving dat verwacht.

Jonge mensen voelen vaker een sterke persoonlijke verplichting om een EV te kopen: 21 % vs 16 % bij de respondenten van 35 en ouder ( $p < 0,05$ ). Bovendien hebben de mensen die ze belangrijk vinden vaker een positieve houding tegenover EV's: 25 % vs 15 % ( $p < 0,001$ ). Dezelfde trends zien we volgens gender, waar mannen een uitgesproken persoonlijke verplichting voelen dan vrouwen ( $p < 0,05$ ).



Figuur 31 Opvattingen van de respondenten over bepaalde verklaringen omtrent EV, n = 2110

Voor het laatste stuk van dit deel kregen de respondenten de vraag of een 'grote verandering van levensstijl', zoals verhuizen, een veranderende gezinssamenstelling, een nieuwe job of promotie, de dringendheid van de

klimaatcrisis of een sterke stijging van de brandstofprijzen, hen zou kunnen aanmoedigen om een EV aan te kopen of te leasen. **Voor de meerderheid (63 %) zou geen enkele verandering van levensstijl een impact hebben op hun intenties om een auto aan te kopen.** Toch zou een sterke **stijging van de brandstofprijzen** voor 19 % van de mensen de overstap op een EV waarschijnlijker maken. **De dringendheid van de klimaatcrisis** zou 11 % van de mensen kunnen overtuigen om voor een EV te kiezen. En tot slot ziet 8 % van de mensen zich eventueel een EV kopen na een promotie op het werk. Dit is in lijn met de antwoorden op de open vraag of andere veranderingen hen zouden kunnen aanzetten tot de aanschaf van een EV. Op die vraag hadden velen geantwoord met “meer financiële middelen”.

Van de mensen tussen 18 en 34 had 51 % opgegeven dat een grote verandering in levensstijl hen ertoe zou kunnen aanzetten om voor een EV te kiezen. Dat is significant meer dan de 32 % van de mensen van 35 en meer ( $p < 0,001$ ). Zeker de dringende klimaatcrisis en een sterke stijging van de brandstofprijzen zijn stimulerende factoren. Respectievelijk 16 en 25 % van de respondenten in die leeftijdscategorie had die opties opgegeven. Op dezelfde manier zou 40 % van de mannen door een grote verandering in levensstijl aangemoedigd worden om een EV te kopen of te leasen, tegenover maar 35 % bij de vrouwen ( $p < 0,05$ ).

Uit die vaststellingen leiden we af dat extra inspanningen geleverd moeten worden om vooral bij vrouwen en oudere mensen **de transitie naar een groener wagenpark te versnellen. Hoge brandstofprijzen en de toestand van het klimaat** zijn mogelijke factoren die de transitie naar een uitstootarme mobiliteit kunnen versnellen.

## 3.7 Intenties rond de aankoop van de volgende auto

In dit deel bespreken we de intenties van de respondenten rond de aankoop van hun volgende auto, zoals het type auto (bv. diesel, benzine, EV ...) en de belangrijkste elementen in die beslissing (bv. aankoopprijs, prestaties, comfort ...).

### 3.7.1 Type wagen

Om te beginnen zei 64 % van de mensen, gevraagd naar hun aankoopintenties, dat ze uitkeken naar een nieuwe auto, terwijl de resterende **36 %** op zoek was op de **tweedehandse** markt.

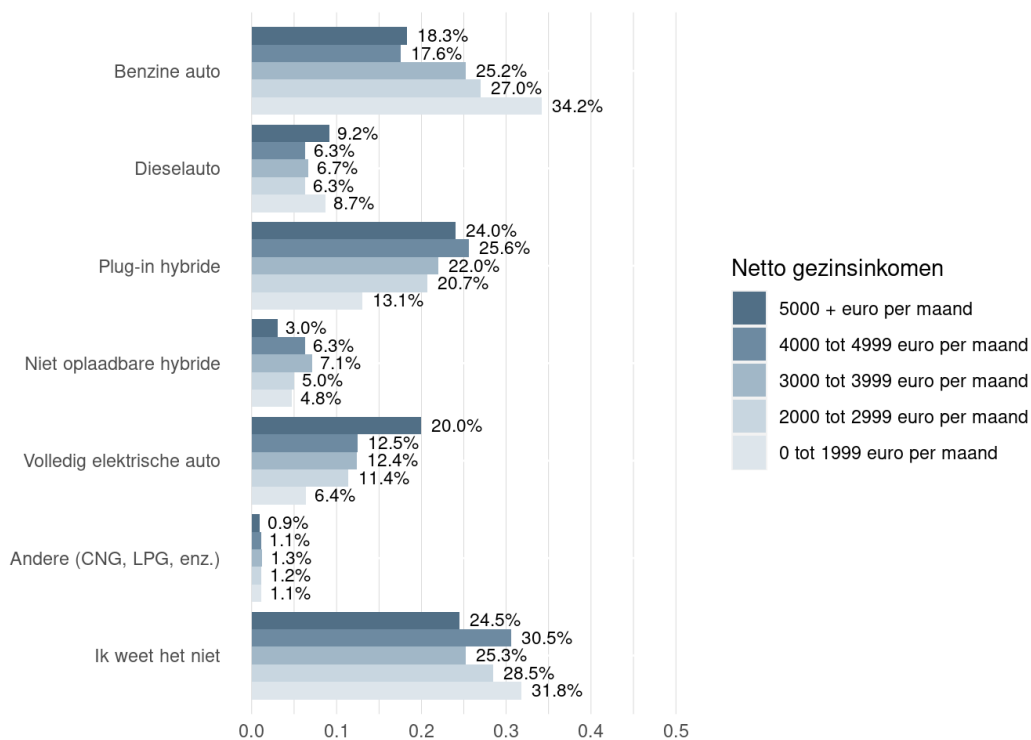
De onderstaande tabel (Tabel 22) toont het type auto dat respondenten van plan zijn aan te schaffen. De **populairste** keuzen zijn **benzinewagens** (26 %), gevolgd door de **plug-inhybriden** (20 %) en **volledig elektrische auto's** (12 %). De 20 % voor de plug-inhybriden is verrassend hoog, gezien de hoge eigenaarskost van plug-inhybriden en tegelijk ook het belang van het prijs criterium bij de beslissing. Wellicht zijn toekomstige kopers niet zeer goed op de hoogte van de aankoopprijs en de TCO van plug-inhybriden. Bemerk ook het hoge aandeel van de onbeslisten (30 %).

Tabel 22 Intenties wat autoaankoop betreft, met opgave van de verschillen tussen de markten voor nieuw en tweedehands, n = 2110

| Type wagen               | Totaal [%] | Nieuw [%]     | Tweedehands [%] |
|--------------------------|------------|---------------|-----------------|
| Benzinewagen             | 25,5 %     | 23 %          | <b>29,8 %</b>   |
| Dieselwagen              | 7,8 %      | 5,8 %         | <b>11,1 %</b>   |
| Plug-inhybride           | 19,7 %     | <b>22,4 %</b> | 14,9 %          |
| Niet-herlaadbare hybride | 5 %        | <b>5,9 %</b>  | 3,4 %           |
| BEV                      | 11,6 %     | <b>14,7 %</b> | 6,1 %           |
| Andere (cng, lpg ...)    | 0,9 %      | 0,8 %         | 1,1 %           |
| Weet ik niet             | 29,6 %     | 27,3 %        | <b>33,5 %</b>   |

De aankoopintenties verschillen dus naargelang men op zoek is naar een nieuwe dan wel een tweedehandsauto. Significant meer mensen gaan op de **tweedehandse**markt op zoek naar een **benzine** of **dieselauto** ( $p < 0,001$ ) terwijl de verschillende soorten **hybriden** en **volledig elektrische auto's** vaker **nieuw** worden aangeschaft ( $p < 0,05$ ). Kopers van tweedehands zijn ook vaker onbeslist ( $p < 0,01$ ).

Er zijn statistisch significante verschillen in de intenties voor de aankoop van een volgende auto, volgens verschillende variabelen. Om te beginnen speelt inkomen een rol in de aankoopintenties, zoals te zien op Figuur 32. Mensen uit gezinnen met een **netto-inkomen van meer dan € 5000** per maand maken **bijna twee keer zoveel kans om een BEV te kopen** als volgende voertuig: 20 % vs 11 % ( $p < 0,001$ ). Op dezelfde manier leidt een **netto-inkomen van meer dan € 4000** per maand tot een **grotere waarschijnlijkheid dat gedacht wordt aan een plug-inhybride**: 25 % vs 19 % ( $p < 0,01$ ). Bij mensen uit gezinnen met een **netto-inkomen van minder dan € 4000** is de **aankoop van een benzinewagen waarschijnlijker**: 29 % vs 18 % ( $p < 0,001$ ).

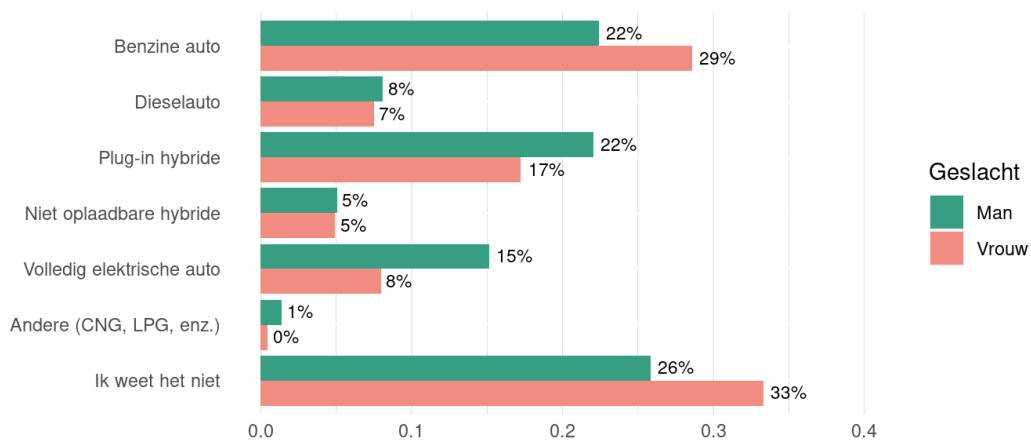


Figuur 32 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens netto gezinsinkomen

Uit Figuur 33 kunnen we ook afleiden dat mannen **waarschijnlijker een plug-inhybride** ( $p < 0,01$ ) **of een BEV** ( $p < 0,001$ ) zullen kopen dan vrouwen terwijl **vrouwen waarschijnlijker een benzinewagen** kopen ( $p < 0,01$ ) en over het algemeen **onbeslister** zijn ( $p < 0,001$ ).

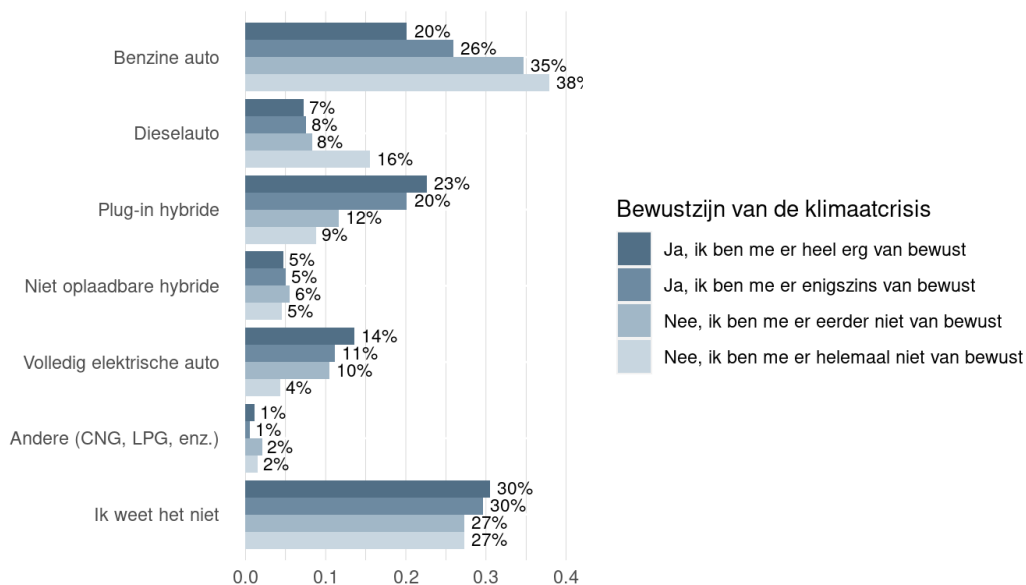
Dezelfde trends zijn te zien bij het hoogste opleidingsniveau ( $p < 0,001$ ), waar de **hoger opgeleiden vaker voor een EV opteren**. Die overeenkomst kan gedeeltelijk verklaard worden door het feit dat bij mannen **de kans op een diploma van het hoger onderwijs 10 % waarschijnlijker is** dan bij vrouwen ( $p < 0,05$ ). Het is bekend dat **hoger opgeleiden doorgaans hogere inkomens** hebben – hetgeen ook te zien is in de data ( $p < 0,001$ ) – en dus zijn de aankoopintenties volgens de opleiding vergelijkbaar met die volgens het inkomen. Gecombineerd verklaren deze vaststellingen de **waargenomen correlaties** bij de aankoopintenties van gender en inkomen, die allebei – minstens voor een stuk – het resultaat zijn van **dezelfde onderliggende oorzaak, namelijk inkomen**.

Zo ook is de **kans groter dat mensen met een firmawagen voor een EV kiezen** ( $p < 0,001$ ). Opnieuw is dit een correlatie die te verklaren valt vanuit het feit dat mensen die een firmawagen hebben **doorgaans ook een hoger inkomen ontvangen** ( $p < 0,001$ ). Uiteraard spelen ook de voordelige belastingregeling van plug-inhybriden en BEV als bedrijfswagens een grote rol en dat effect zal nog sterker gaan spelen tegen 2026, wanneer alleen emissievrije bedrijfswagens nog een belastingaftrek zullen genereren.



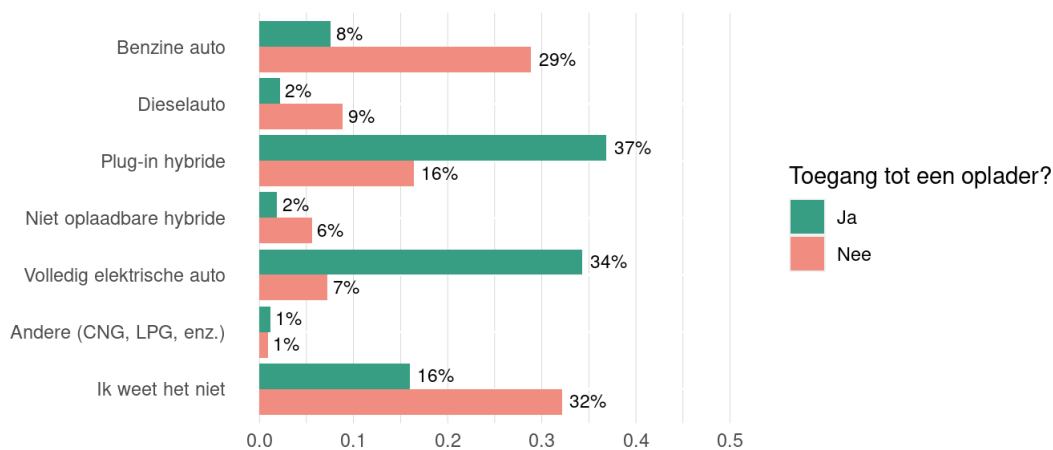
Figuur 33 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens geslacht

Om na te gaan of de opleiding het waarschijnlijker maakt dat mensen een EV kopen tonen we in Figuur 34 hun aankoopintenties volgens bewustzijn van de klimaatcrisis. Mensen **die zich niet bewust zijn van de klimaatcrisis** zullen **waarschijnlijker een benzinewagen** ( $p < 0,001$ ) of **dieselauto** ( $p < 0,10$ ) kopen dan diegenen die er zich wel van bewust zijn. Bij mensen die aangeven zich **minstens enigszins bewust** te zijn van de klimaatcrisis is de **kans op de aankoop van een plug-inhybride dubbel zo groot**. Die vaststellingen tonen dat **sensibilisering rond de klimaatcrisis** bij de **transitie naar een groener wagenpark van het grootste belang** is.



Figuur 34 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens bewustzijn over de klimaatcrisis

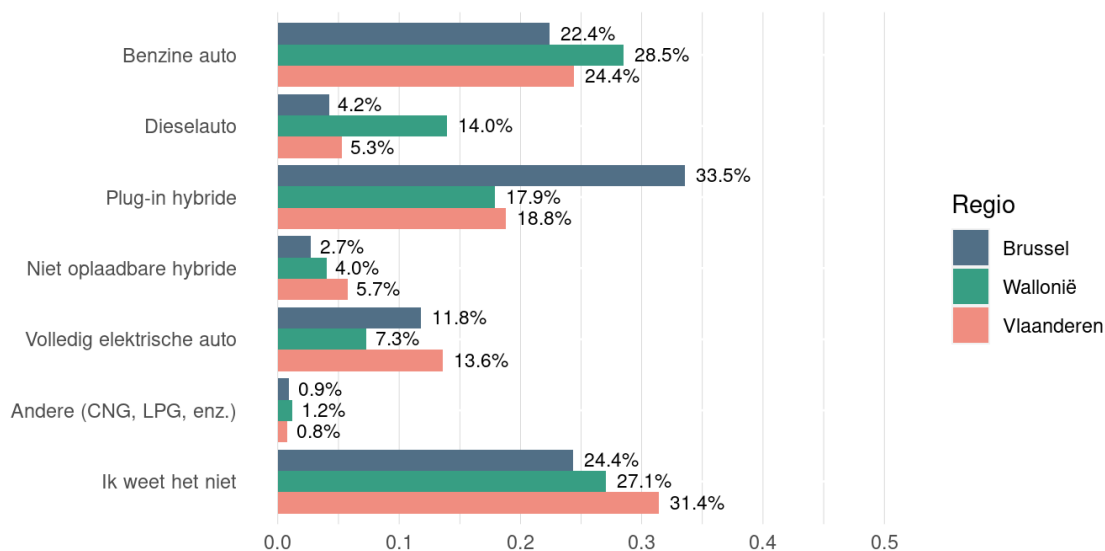
Zoals Figuur 35 laat zien geeft 37 % van de mensen met toegang tot een EV-laadstation aan de aankoop van een plug-inhybride te overwegen, tegenover maar 16 % bij diegenen die geen toegang hebben tot een EV-lader. Wat de aankoop van een BEV betreft krijgen we 34 tegenover amper 7 %. **Toegang tot een EV-lader** (publiek of privé), een vereiste voor het bezit van een EV, **verhoogt dus de kans dat aan een BEV wordt gedacht met 400%** ( $p < 0,001$ ). Omgekeerd is de **aankoop van een benzinewagen ruim drie keer waarschijnlijker** bij de groep die **geen toegang heeft tot een EV-lader**. Zij zijn globaal ook **vaker onbeslist** ( $p < 0,001$ ). Merk ook op dat **toegang tot een EV-lader op een positieve manier correleert met een hoger inkomen** ( $p < 0,001$ ). De vastgestelde verschillen kunnen dus weer voor een stuk te maken hebben met de grotere koopkracht.



Figuur 35 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens toegang tot een laadstation voor EV's

Er zijn geen statistisch significante verschillen in de aankoopintenties rond auto's volgens de toegang tot uiteenlopende soorten van parkeerplaatsen. Autogebruikers zonder toegang tot een private of gedeelde parkeerplaats, die op het openbaar domein moeten parkeren, hebben voor hun volgende auto dezelfde voorkeuren als diegene mét toegang tot private of gedeelde parkeerplaatsen. De kans dat hun volgende voertuig een BEV wordt is dus net even groot.

Ook zien we dat het voor mensen in **Brussel bijna twee keer zo waarschijnlijk is om** in de nabije toekomst een **plug-inhybride** te kopen als in de andere gewesten, terwijl voor mensen in **Wallonië de kans maar half zo groot is dat ze een BEV kopen en drie keer zo groot dat ze een diesel aanschaffen** ( $p < 0,001$ ) (Figuur 36). Het is onduidelijk of het voor mensen in Brussel waarschijnlijker is om een plug-inhybride te kiezen, vergeleken met de andere gewesten. Mogelijk heeft dit te maken met het rijverbod dat ingevoerd zal worden voor auto's op fossiele brandstoffen in de emissievrije zone, de aanwezigheid van deelautodiensten in Brussel, of is het voor de mensen in Brussel, met hun hogere inkomen, waarschijnlijker om een plug-inhybride te kopen.



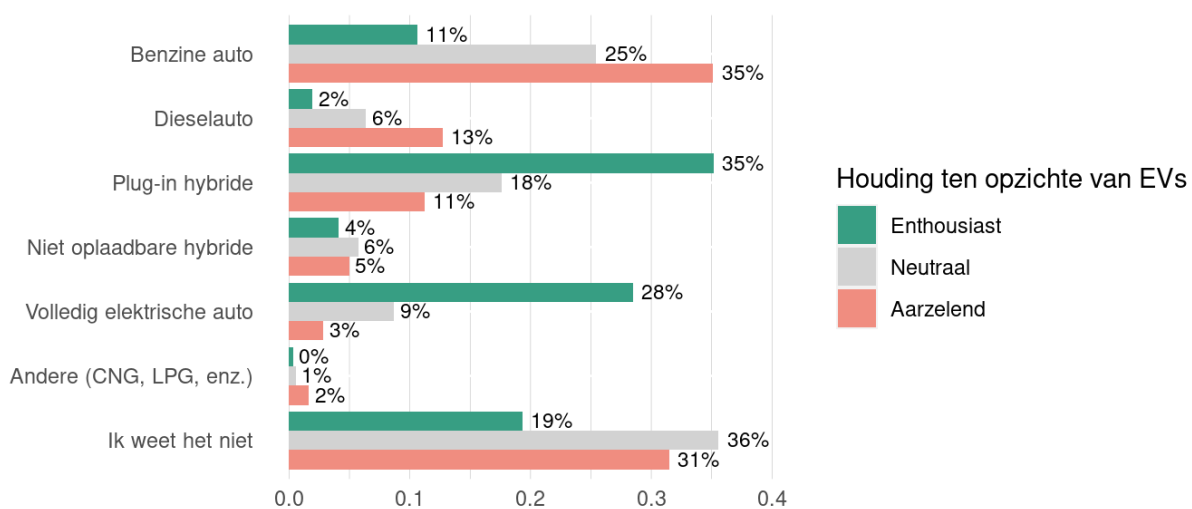
Figuur 36 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens gewest

Van mensen die **meer dan 20 000 km per jaar** rijden is de **kans groter dat ze een dieselauto kopen** dan bij diegenen die minder rijden: 20 vs 7 % ( $p < 0,01$ ). Hoewel het goedkoper kan zijn om voor lange afstanden een dieselauto te gebruiken, vergeleken met een benzinewagen, is het vanuit milieustandpunt net voor deze groep van chauffeurs die veel kilometers afleggen van belang dat ze aangemoedigd worden om voor een elektrisch alternatief te gaan. Aan de andere kant van het spectrum is het **waarschijnlijker** voor mensen die **minder dan 20 000 km per jaar** afleggen om een **benzinewagen** te kopen: 28 % vs 15 % ( $p < 0,001$ ). Deze groep is ook **vaker onbeslist**: 31 vs 22 % ( $p < 0,01$ ). Door het **hoge percentage**

**onbesliste mensen** valt nog steeds veel winst te halen uit het **stimuleren** van gebruikers **om voor elektrisch te kiezen**.

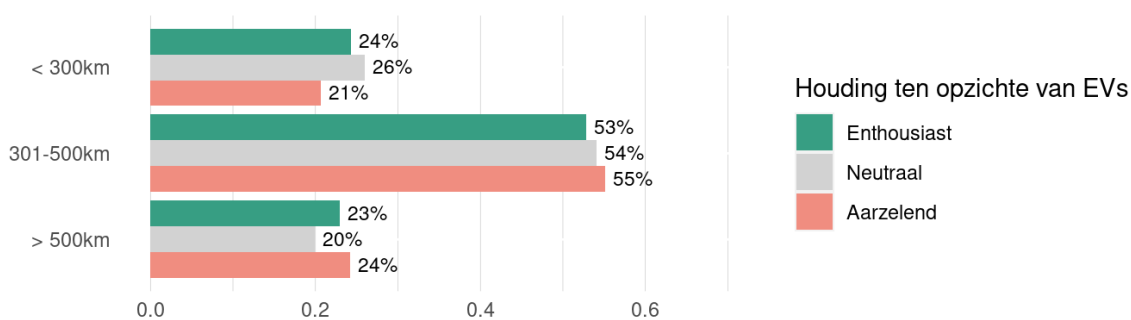
Er werden geen statistisch significante verschillen in autoaankoopintenties gevonden volgens de graad van verstedelijking of het aantal personen in het huishouden.

Tot slot is de attitude van de mensen tegenover EV's een beslissende factor in hun aankoopintenties, zoals we zien in Figuur 37. **EV-enthousiastelingen maken 10 keer meer kans om een BEV en 3 keer meer om een plug-inhybride te kopen** ( $p < 0,001$ ) dan diegenen die twijfelen. Omgekeerd is het **6 keer waarschijnlijker dat een EV-scepticus een diesel koopt** dan een EV-enthousiasteling en **3 keer waarschijnlijker die hij of zij kiest voor een benzinewagen**. Uit die vaststelling blijkt dat **sensibiliseren rond EV technologie** en een grotere gebruikersgroep aantrekken essentiële stappen zijn om de transitie naar een groener wagenpark te versnellen.



Figuur 37 Intenties rond de aankoop van de volgende auto volgens houding tegenover EV's

Van de mensen die de aankoop van een EV overwegen toont Figuur 38 de actieradius of het bereik waaraan ze denken in relatie tot hun attitude tegenover EV. Ongeveer de **helft van de respondenten** overweegt een **voertuig met middelgroot bereik** (mid-range, 300 à 500 km). De **kans is iets groter dat een EV-enthousiasteling een kleiner bereik overweegt** dan bij diegenen die twijfelen over EV ( $p < 0,10$ ). Het verschil is niet zo groot als in de rest van de literatuur, aangezien de vraag alleen gesteld werd aan wie al overweegt om een EV aan te schaffen en niet aan alle respondenten. In dat laatste geval kan men verwachten dat de EV-sceptici zullen kiezen voor een groter bereik.

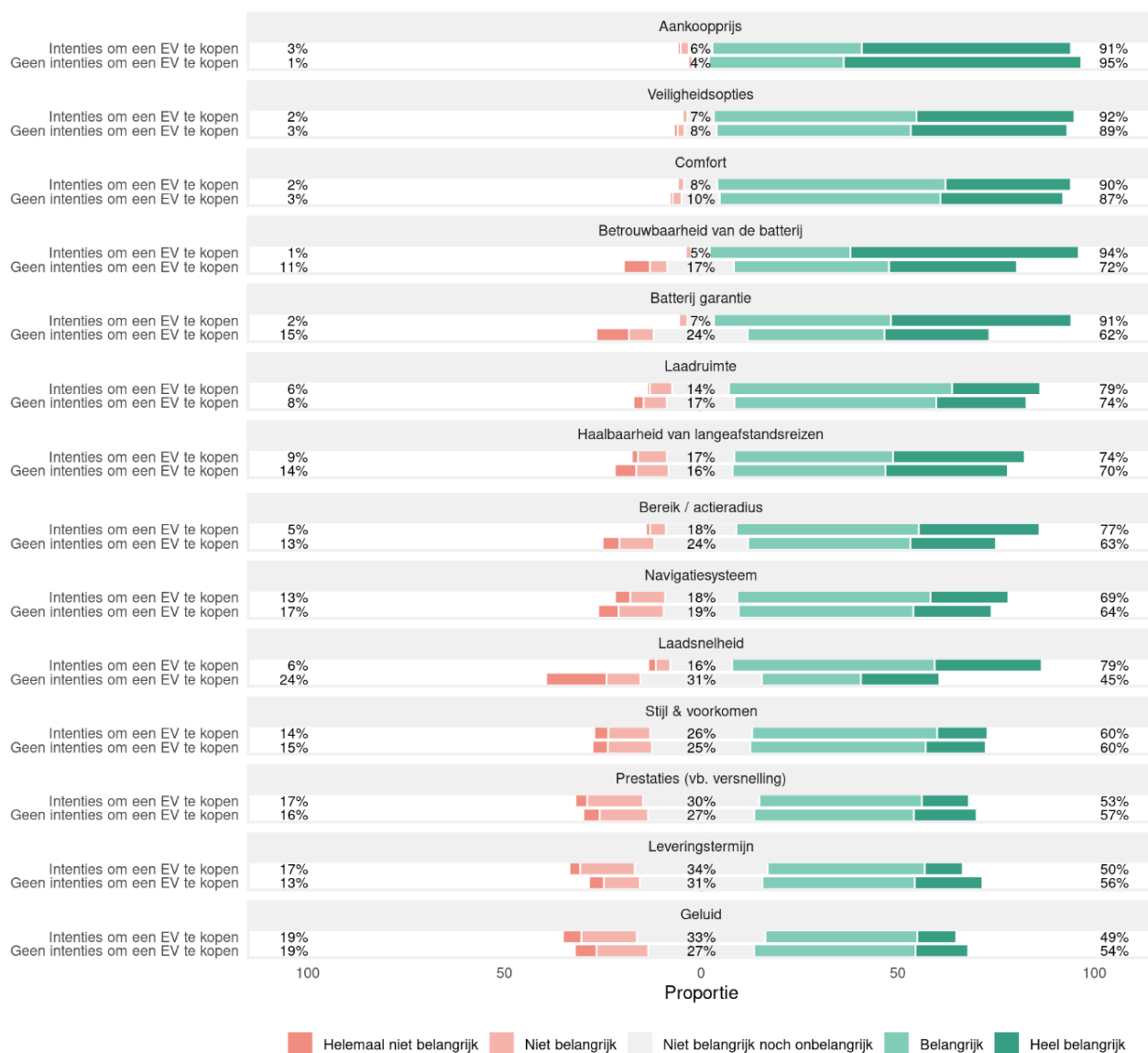


Figuur 38 Het verwachte bereik van een EV in diegenen die van plan zijn om een EV aan te schaffen, volgens hun houding tegenover EV's



### 3.7.2 Factoren die de aankoopbeslissing beïnvloeden

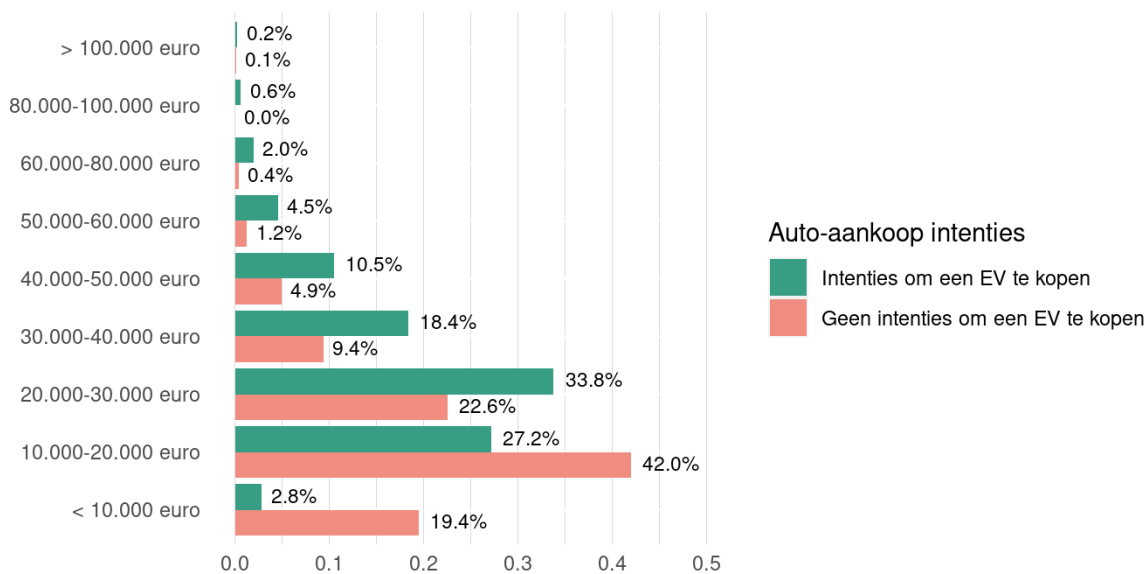
Figuur 39 toont in afnemende volgorde het **belang** dat mensen hechten aan bepaalde elementen wat betreft de aankoop van hun volgende auto, in twee groepen: zij die wel en niet van plan zijn om een EV te kopen. Bijna alle respondenten vinden de **aankoopprijs** belangrijk, gevolgd door de **veiligheidsaspecten en het comfort**. Aan het andere uiteinde bevinden zich lawaai, levertermijn en prestaties, die maar voor ongeveer de helft van de mensen belangrijk zijn. Kopers van een EV vinden de betrouwbaarheid van de batterij, de garantie op de batterij en de laadsnelheid belangrijker dan kopers van een niet-EV ( $p < 0,001$ ). Vermeldenswaard is het verschil in belang dat men hecht aan de aankoopprijs: hoewel in beide gevallen ruim 90 % van de respondenten de aankoopprijs belangrijk vindt, is het verschil statistisch significant op het 0,01-niveau. Een **klein aandeel van de EV-kopers** vindt de **aankoopprijs onbelangrijk**.



Figuur 39 Belangrijke elementen voor de aankoop van een volgende wagen, volgens de intenties van de respondenten

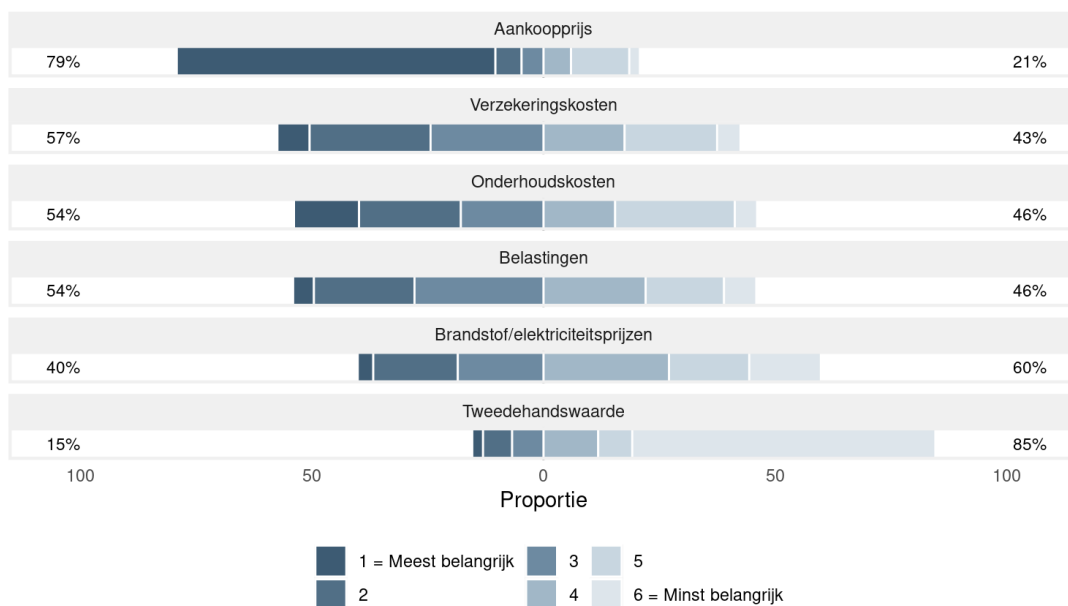
Om dieper in te gaan op het verschillende belang dat men hecht aan de aankoopprijs, tonen we in Figuur 40 het prijssegment waaraan mensen denken voor hun volgende auto, in relatie tot hun intenties. **EV-kopers** zijn bereid om voor hun volgende autoaankoop een **hoger prijssegment te overwegen** in vergelijking met de niet-EV-kopers. Ofwel maakt wie interesse heeft in een EV gewoon een groter budget vrij om die aankoop te financieren. Omgekeerd kunnen we eruit afleiden dat consumenten die het met een kleiner bedrag moeten

doen realistisch zijn en dus geen aankoop van een EV zullen plannen. Voor diegenen die een EV willen kopen maar over een beperkter budget beschikken (< € 20 000) is het dus belangrijk dat zich een tweedehandsmarkt voor EV's ontwikkelt.



Figuur 40 Prijssegment dat overwogen wordt voor de volgende autoaankoop volgens de aankoopintenties

Wat **de totale eigenaarskost (TCO)** betreft, is de **aankoopprijs** van de auto met voorsprong **het belangrijkste element**: 79 % van de mensen zet het in zijn top 3. De **tweedehandswaarde** zien ze dan weer als **de minst belangrijke factor**. Die staat bij slechts 15 % in de top 3, zoals blijkt uit Figuur 41. Mensen met een firmawagen vinden de aankoopprijs minder belangrijk dan wie geen firmawagen bezit ( $p < 0,001$ ). En mensen die van plan zijn om een EV te kopen vinden de prijzen van brandstof en elektriciteit belangrijker dan zij die niet de intentie hebben om een EV aan te schaffen ( $p < 0,05$ ).



Figuur 41 De elementen van de totale eigenaarskost (TCO), gerangschikt volgens belang

## 4 Uitrol van BEV's en laadinfrastructuur



## 4.1 Inleiding

Hoe zal de BEV-markt in België zich ontwikkelen wat timing en schaal betreft? En hoe zit het met de laadinfrastructuur?

In dit hoofdstuk werken we eerst een 'business-as-usual' **scenario** uit met de **verwachtingen tot 2040** om de **uitrol en doorbraak van BEV's** te onderzoeken. Bij die oefening gebruiken we een model dat de vernieuwing van het wagenpark simuleert, met projecties van de verkoop van nieuwe wagens, maar ook rond de levensduur, de sloop van het huidige wagenpark en het toekomstige autobezit. We houden rekening met waarschijnlijke ontwikkelingen en regelgeving, bv. een verbod op de verkoop van wagens met fossiele brandstof, en met voorspellingen over de prijspariteit. Daarna werken we alternatieve scenario's uit, met variaties in de belangrijkste kosten voor de chauffeurs (veranderingen in de geprojecteerde aankoop prijs van BEV's en wagens met verbrandingsmotor), een scenario met uitsluitend BEV's, waarin alle nieuwe auto's vanaf 2024 emissievrij zijn en een scenario met een modale verschuiving van gemotoriseerde naar actieve modi, waarin het autobezit afneemt.

Ten tweede maken we inschattingen van de benodigde **laadinfrastructuur**, gezien de exponentiële toename van het aantal EV's tijdens het volgende decennium. Met die analyse zoeken we een antwoord op de vraag "Hoeveel laadpunten hebben we nodig in België?". We bekijken zowel de private als de publieke laadpunten.

## 4.2 Uitrol van BEV's

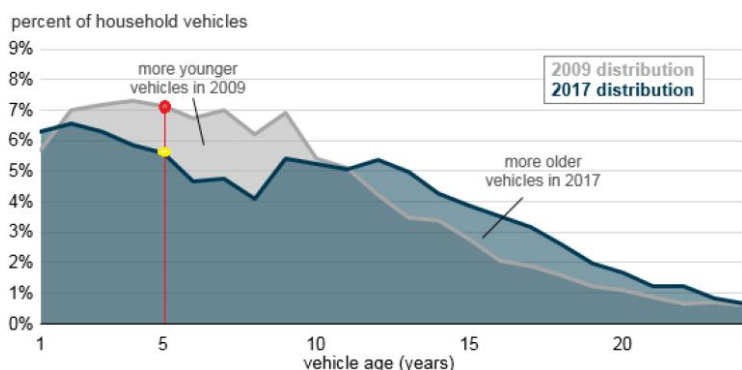
Elektrificatie van het wagenpark is dringend nodig om de impact van de transportsector op het klimaat te beperken. De transitie naar EV's begon al in het voorbije decennium maar schakelde recent een versnelling hoger. Die evolutie zal zich wellicht de komende jaren nog voortzetten.

Om in te schatten hoe snel EV's in het wagenpark zullen worden opgenomen, hebben we toekomstprojecties nodig. We vertrekken daarvoor vanuit hypothesen over hoe de verkoop van nieuwe auto's eruit zal zien, hoe snel auto's gesloopt worden en hoe het autobezit zal evolueren. De tijdshorizon voor die oefening is het jaar 2040, in lijn met de projecties rond het autobezit van het Federaal Planbureau (Franckx, 2019b).

### 4.2.1 Modelleren van de vernieuwing van het wagenpark

Het model dat de vernieuwing van het wagenpark simuleert, gaat uit van de volgende veronderstellingen:

- ▶ **Autobezit:** Het toekomstige totale autobezit (jaar 2040) is gemodelleerd op basis van het bestaande wagenparkmodel van het Federaal Planbureau (Franckx, 2019b). Het wagenparkmodel houdt rekening met de Belgische bevolking en het BBP per capita, de ouderdom en de kilometrage van voertuigen. Het model voorspelt 7,04 miljoen auto's tegen 2040, wat overeenkomt met 0,57 auto's per capita, tegenover 5,95 miljoen auto's in 2022.
- ▶ **Verwijdering van voertuigen uit de vloot:** Deze parameter geeft een schatting van hoe snel auto's gesloopt worden. In lijn met de aannames die we maakten bij de TCO-tool, wordt uitgegaan van een levensduur van 9 jaar. Wanneer de voertuigen in het wagenpark dus de leeftijd van 9 jaar bereikt hebben worden ze gesloopt (of op een andere manier verwijderd uit het Belgische wagenpark, zoals export). De voorbije jaren bleken plug-inhybriden een kortere levensduur te hebben, hetgeen grotendeels verklaard wordt door het hoge aandeel van de bedrijfswagens die doorgaans na 3 of 4 jaar vervangen worden. Om daar rekening mee te houden gingen we uit van een levensduur van 5 jaar voor de plug-inhybriden. In de VS nam de gemiddelde levensduur van auto's de laatste tijd toe. Waar er vroeger meer 'jonge' voertuigen voorkwamen hebben we nu meer 'oudere' voertuigen (Leard & Greene, 2022).



Figuur 42 Verdeling van de gezinswagens in de VS volgens leeftijd, in 2009 en in 2017

Bron: Leard, B., & Greene, D. (2022, juni 27). Reducing Vehicle Pollution: The Role of Stock Turnover. Presentation at the Health Effects Institute Annual Conference 2022.

- ▶ **Autoverkoop:** De verkoop van nieuwe auto's in jaar x wordt berekend als het verschil tussen het geschatte autobezit in jaar x en het totale autobezit in jaar x-1 plus de in jaar x gesloopte voertuigen. Het verkoopvolume per type aandrijving hangt af van het gebruikte scenario (zie het gedeelte over het opstellen van scenario's). Dit scenario is een vereenvoudiging van het koopgedrag in de echte wereld. Als de aankoopprijs bijvoorbeeld de enige factor zou zijn met een invloed op de beslissing om een auto met een bepaalde brandstof te kopen, zouden we uiteindelijk allemaal dezelfde auto's kopen. Andere factoren spelen dus ook een rol: de TCO van EV's en auto's met alternatieve brandstof, de beschikbaarheid van laadstations, de houding van de consument tegenover EV's, de beschikbaarheid van EV-modellen ... (Brand et al., 2017). Uit het verkennend onderzoek bij 32 Belgische chauffeurs in 2022, leerden we dat op dat ogenblik voor respectievelijk 75 en 84 % een vlotte toegang tot publieke laders en de mogelijkheid om privé-lader te installeren factoren waren die hun beslissing om voor een EV te kiezen beïnvloedden, terwijl positieve ervaringen van andere EV-chauffeurs twee op de drie chauffeurs overtuigden. Toch zal de TCO over een paar jaar wellicht belangrijker worden. De aankoopprijs voor EV's verlaagt, vergeleken met verbrandingsmotoren; de beschikbaarheid van laders doet de vrees voor het beperkt bereik afnemen.

- De autoverkoop wordt beperkt door **wetgeving en een verkoopverbod**:
  - Het EU 2035 verbod op fossiel: een verbod op de verkoop van nieuwe benzine- en dieselauto's;
  - Federaal afvoeren van het fiscaal voordeel voor niet-EV tegen 2026 (bedrijfswagens);
  - In Brussel het invoeren van een verbod op diesel/benzine tegen 2030/2035;
  - In Wallonië is nog niet beslist over de uitfasering. Voor Wallonië volgen we dus het verbod van de EU op verkoop van auto's met fossiele brandstof tegen 2035.

Samengevat worden elk jaar nieuwe voertuigen verkocht, worden de bestaande auto's een jaar ouder en verdwijnt een gedeelte van de voertuigen uit het wagenpark, door sloop of export. Via deze methode maakt het model van de vernieuwing van het wagenpark per brandstof voor elk jaar tot 2040 een schatting van het aandeel ervan in het totaal.

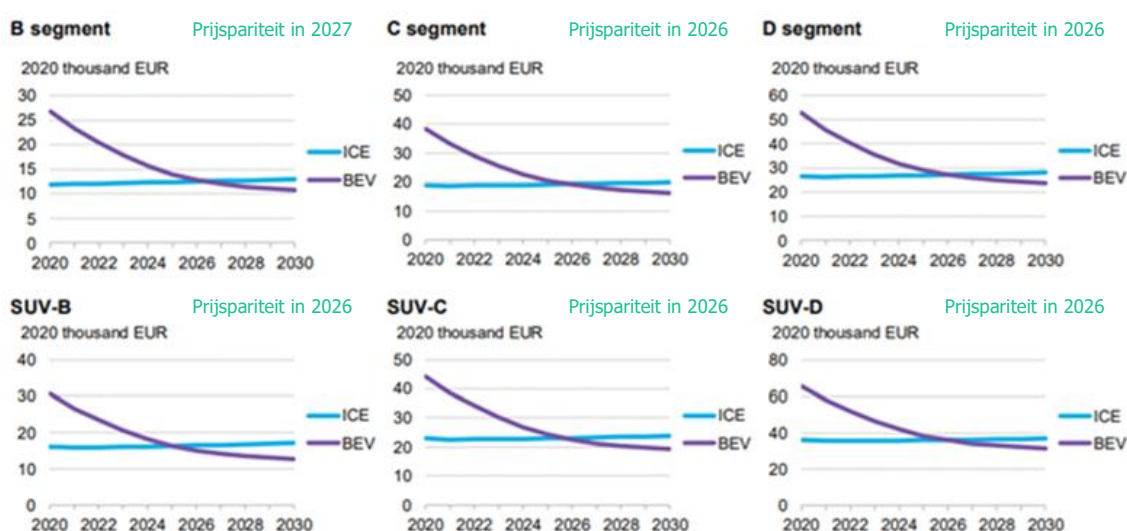
## 4.2.2 Scenario's

### 4.2.2.1 Prijspariteitsscenario's

Zo snel mogelijk tot aankooprijspariteit komen is doorslaggevend voor een snelle transitie naar emissievrije aandrijvingen. De aankoopprijs is de belangrijkste factor voor privé-autobezitters die op zoek gaan naar een nieuwe auto, meer dan de TCO, zoals gebleken is uit ons onderzoek (zie deel 3.7.2). Een recent Europees onderzoek bracht ook aan het licht dat consumenten massaal BEV's verkiezen boven de alternatieven, als de voornaamste kosten gelijk zijn (Element Energy, 2022).

De aankoopprijs van BEV's zou tegen 2030 flink moeten dalen, voornamelijk door de afnemende batterijprijzen en schaalvoordelen naarmate de productievolumes groter worden. Tegelijk stijgen de auto's met verbrandingsmotor lichtjes in prijs. Een studie van Bloomberg voorspelt dat het prijsverschil tussen BEV's en fossiel aangedreven auto's de komende vijf à zes jaar in alle autosegmenten almaar kleiner zal worden (Figuur 43) (BloombergNEF, 2021). BEV's zullen snel dezelfde prijs halen als de overeenkomstige modellen met verbrandingsmotor, tegen 2025 (voor lichte vrachtvoertuigen) en 2027 (voor het B-segment) (Figuur 43) (BloombergNEF, 2021). Op basis van die voorspellingen, gaat ons business-as-usual-scenario uit van prijspariteit in 2026, met alle consumenten die gaan voor het voertuig met de laagste aankoopprijs.

Het onderzoek van Bloomberg dateert van vóór de scherpe stijging van de energieprijzen in 2021 en 2022. Verwacht wordt dat de impact voor BEV's en auto's met verbrandingsmotor dezelfde zal zijn. Vanwege de onzekere economische toestand gebruiken we echter alternatieve scenario's waarin de prijspariteit pas bereikt wordt in 2028 of 2030. Daar kunnen de lange leveringstermijnen en de daling van de batterijprijzen (per kWh), gecompenseerd door een toename van het aantal kWh die het bereik vergroot, nog bovenop komen. Uit recente cijfers van BloombergNEF blijkt dat de batterijprijzen in 2022 feitelijk gestegen zijn. De neerwaartse trend is daarmee doorbroken, hetgeen de verwachte termijn voor het bereiken van prijspariteit kan verlengen.



Figuur 43 Geschatte kleinhandelsprijzen vóór belasting voor verschillende autosegmenten in Europa. Groen is het jaar waarin de BEV's kostprijspariteit bereiken met hun tegenhanger met verbrandingsmotor  
Bron: BloombergNEF, 2021

#### 4.2.2.2 100 % BEV-scenario

Subsidies of incentives kunnen een impact hebben op de prijspariteit van BEV's en auto's met verbrandingsmotor. Momenteel zijn geen federale noch gewestelijke subsidies gepland. Toch zullen we een scenario bespreken waarin BEV's vanaf 2024 de goedkoopste en aantrekkelijkste optie zijn en alle nieuw verkochte wagens meteen 100% BEV's zijn. We kiezen bewust voor een extreem scenario dat zal dienen als het meest optimistische scenario dat een bovengrens aangeeft wat betreft de penetratie van BEV's in het totale wagenpark tot 2040 (Keith et al., 2019). In dit scenario negeren we de huidige consumentenvoorkeuren en het eventuele gebrek aan laadinfrastructuur dat de invoering zou kunnen vertragen.

#### 4.2.2.3 Noorwegenscenario

De pionier in de elektrificatie van het wagenpark in Europa is Noorwegen. In dit scenario brengen we de evolutie van het aandeel verschillende auto's met alternatieve brandstof over op België (jaar 2014 in Noorwegen = jaar 2023 in België met overeenkomstige BEV-aandelen – zie het landenprofiel van Noorwegen in de bijlage). De scherpe stijging in het aandeel van de EV doorheen de jaren is niet het gevolg van één enkele beleidsmaatregel, maar van vroegtijdig en blijvend ondersteunen van EV's, met financiële en niet-financiële incentives. Dit scenario is in lijn met de wetgeving en het verkoopverbod voor auto's met fossiele krachtbron dat Vlaanderen wil tegen 2029 en Europa plant tegen 2035, maar ook met de invoering van de emissievrije zone in Brussel in het jaar 2030.

#### 4.2.2.4 Modal shift scenario

Het modal shift scenario volgt een andere aanpak. Het stelt vragen bij de toekomstige toename van het aantal auto's en van het autogebruik dat vaak ingebakken zit in de projecties rond EV's. Veranderingen in de organisatie van transport en specifiek een toename van gedeelde mobiliteit zal de verkoop van auto's en de behoefte aan het bezit van een auto terugschroeven. Ook nieuwe paradigma's in stadsplanning, zoals de 15-minutenstad kunnen auto's overbodig of ongewenst maken en gedragswijzigingen ten goede komen waarbij meer gebruikgemaakt wordt van de actieve modi.

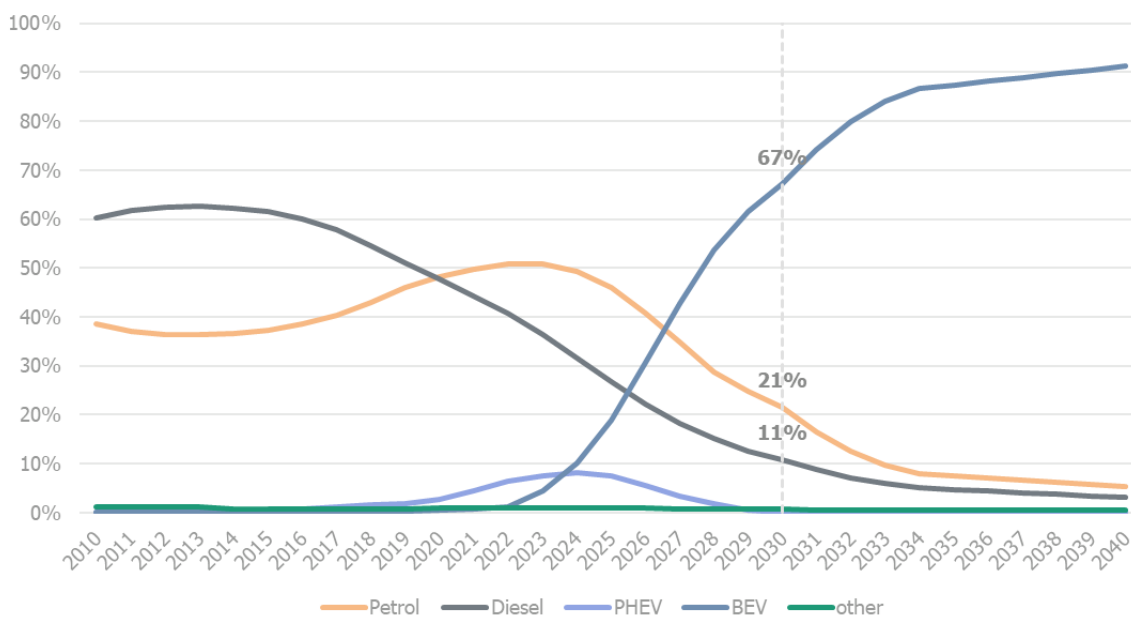
Voor de inschatting van het autobezit in 2040, gebruiken we een projectie uit het EIT Urban Mobility-rapport over de transitie naar een duurzame stedelijke mobiliteit in Europa (<https://www.eiturbanmobility.eu/costs-and-benefits-of-the-sustainable-urban-mobility-transition-in-europe/>). Dat rapport giet mogelijke trajecten voor het bereiken van de doelstellingen van de Europese Green Deal voor de transportsector in een model. We gaan uit van een relatief conservatieve mix van promotie en regelgevende maatregelen die resulteert in 455 auto's per 1 000 inwoners, of 0,45 auto's per capita tegen 2040. Dat cijfer koppelen we dan aan de voorspellingen over het aantal inwoners in België, om een inschatting te krijgen van het totale wagenpark, gebruikmakend van het scenario met de modal shift (uitgaande van 12 277 333 inwoners in België in 2040; <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/bevolkingsvooruitzichten#cijfers>, verkregen in oktober 2022). Een en ander resulteert in een wagenpark van in totaal 5 586 187 auto's in 2040, volgens een duurzame-transitiescenario.

### 4.2.3 Resultaten modellering

Hoe snel zal het wagenpark vervangen worden door BEV's? We voorspellen de vernieuwing van het wagenpark door gebruik te maken van de verschillende hierboven afgebakende scenario's. Het is van belang om op te merken dat die vernieuwing in het geval van een wagenpark traag verloopt en sterk afhankelijk van de gemiddelde levensduur van een voertuig. Zelfs al is de autoverkoop voor 100 % emissievrij, dan wil dat nog niet zeggen dat het volgende jaar alle auto's op de weg dat ook zullen zijn. De trage omloopsnelheid vormt een uitdaging voor het behalen van de doelstellingen omtrent het beperken van de uitstoot van broeikasgassen.

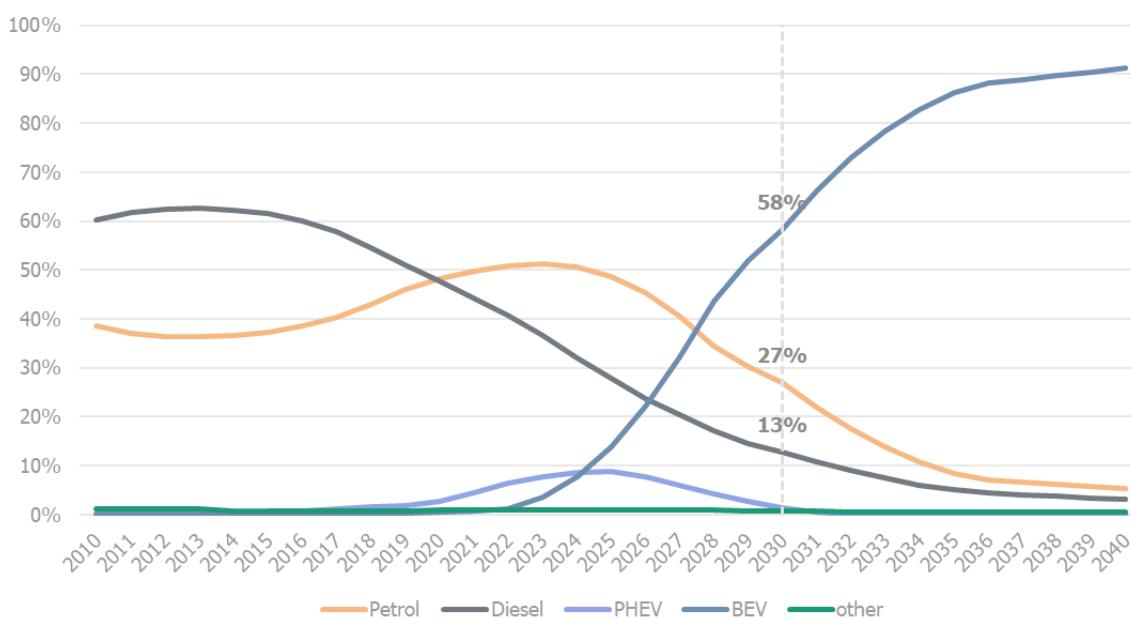
#### 4.2.3.1 Prijspariteitsscenario's

Als in 2026 prijspariteit bereikt wordt voor de meeste autosegmenten (ervan uitgaande dat voor 100 % van de voertuigen de laagste aankoop prijs de doorslag geeft – dit is onwaarschijnlijk in het licht van de antwoorden op onze enquête), zal het aandeel van de BEV in 2030 67 % bedragen (Figuur 44). Dat stemt overeen met 4 319 569 BEV's op de Belgische wegen in 2030. Tegen 2040 stijgt het aandeel tot 90 % of ruim 6 miljoen BEV's.



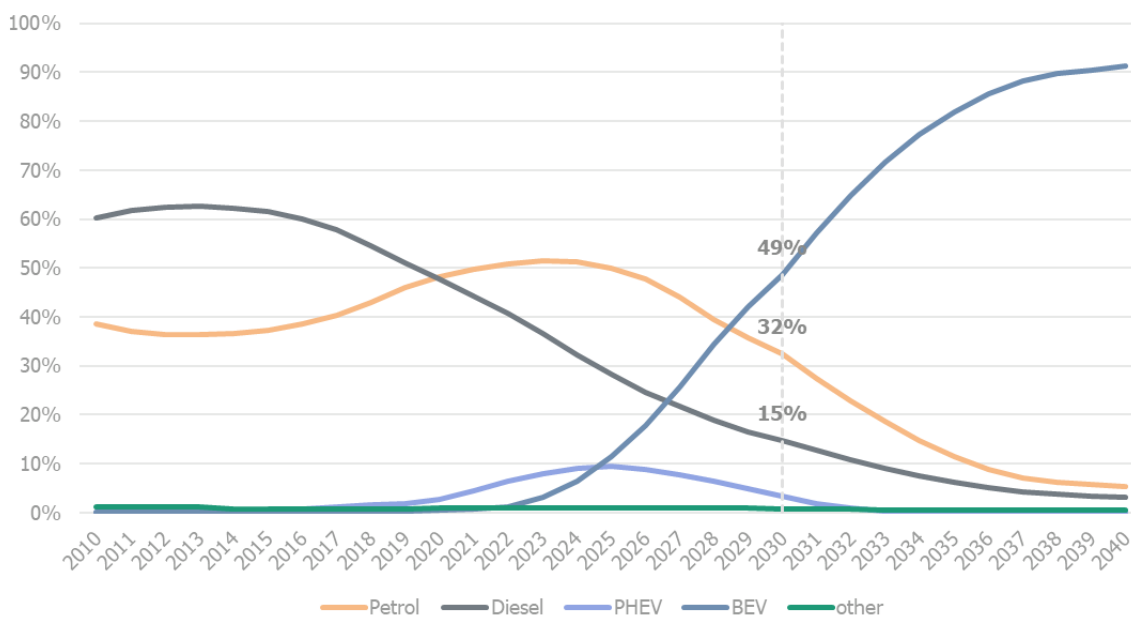
Figuur 44 Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2026

Als de hypothesen van Bloomberg te optimistisch zouden blijken, zal prijspariteit pas bereikt worden in 2028 of 2030, in plaats van in 2026. Het aandeel van de BEV in het jaar 2030, met prijspariteit in 2028 en 2030 zal respectievelijk 58 en 49 % bedragen (Figuur 45, Figuur 46). Tegen 2040 zal het aandeel van de BEV in beide scenario's rond de 90 % liggen.



Figuur 45 Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2028

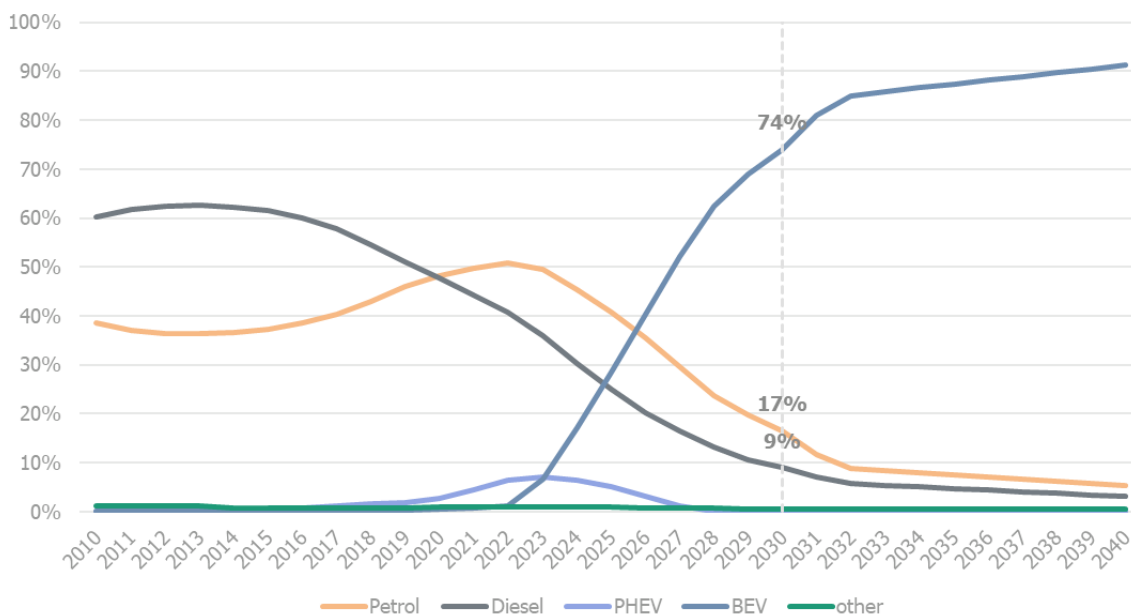




Figuur 46 Voertuigenpark tegen 2040 met prijspariteit in 2030

#### 4.2.3.2 100 % BEV-scenario

In het extreme scenario waarbij alle nieuwe voertuigen vanaf 2024 BEV zijn, zou driekwart van het wagenpark op de Belgische wegen tegen 2030 volledig elektrisch moeten zijn (Figuur 47). Slechts 17 % zal in 2030 nog benzine tanken en 9 % diesel. Tegen 2040 is 90 % van het wagenpark volledig elektrisch.

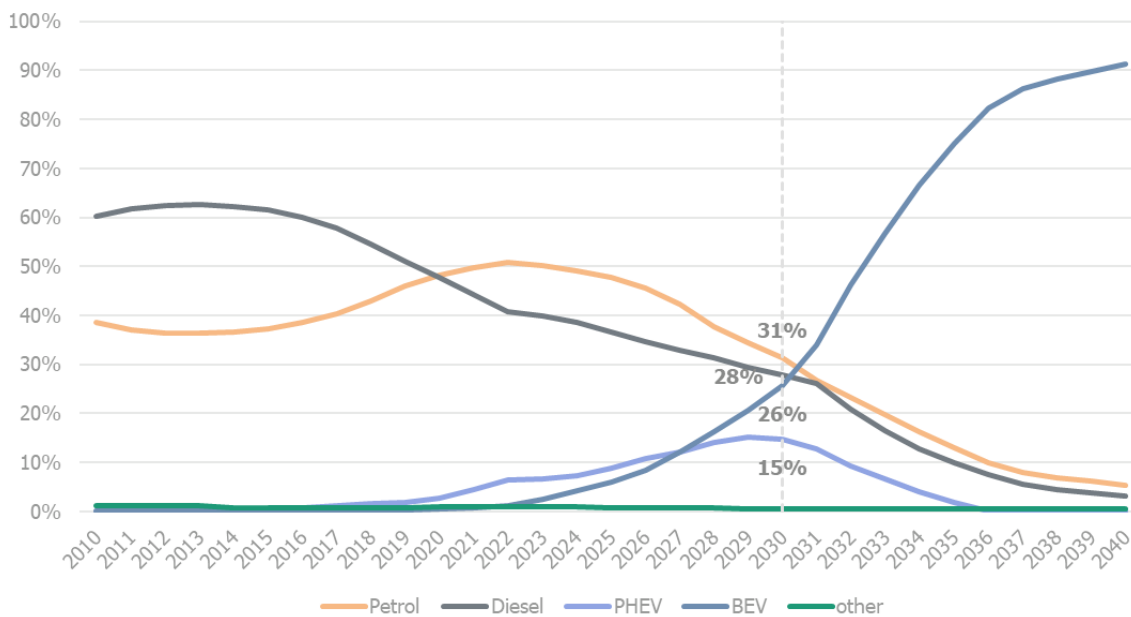


Figuur 47 Voertuigenpark tegen 2040 met 100 % verkoop van BEV vanaf 2024

#### 4.2.3.3 Noorwegenscenario

Terwijl de voorgaande scenario's uitgaan van een radicale ommekeer in de autoverkoop, met 100 % BEV's vanaf een bepaald punt in de nabije toekomst, gaat een potentieel realistischer scenario uit van een meer geleidelijke transitie waarbij het aandeel van de BEV in de verkoop van nieuwe wagens elk jaar een beetje stijgt. Een realistisch transitiepad zou de evolutie kunnen zijn die Noorwegen heeft doorgemaakt. Die constante groei bij de EV's, zowel plug-inhybriden als BEV's, resulteert tegen 2030 voor de BEV in een aandeel in het

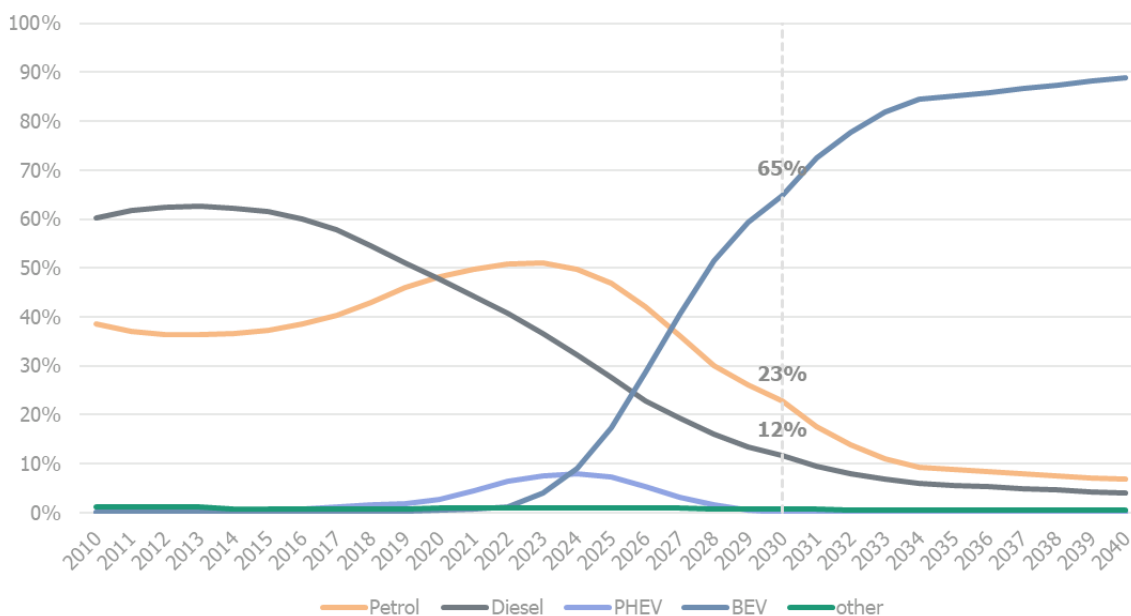
totale wagenpark van 26 % en 15 % voor de plug-inhybriden (Figuur 48). Dit uitrolscenario resulteert tegen 2040 in een BEV-aandeel van meer dan 90 %.



Figuur 48 Voertuigenpark tegen 2040 volgens het Noorwegenscenario

#### 4.2.3.4 Modal shift scenario

Het modal shift scenario heeft een beperkt effect op het aandeel van de verschillende motortypes tegen 2030, maar leidt wel tot een globale afname van het aantal auto's (Figuur 49). Terwijl er in het scenario 'prijsspariteit in 2026' een totaal wagenpark van 7 miljoen tegen 2040 zal zijn en 4,3 miljoen BEV's tegen 2030, is dat volgens het modal shift scenario (ook met prijspariteit in 2026) maar 3,8 miljoen.



Figuur 49 Voertuigenpark tegen 2040 volgens het modal shift scenario

#### 4.2.4 Bespreking van de resultaten

Verschillende simulaties van de uitrol resulteerden in verschillende aandelen voor de BEV in het totale wagenpark tot 2040. Tegen 2030 schommelt het aandeel van de BEV tussen 26 % in het Noorwegenscenario en 74 % in het 100 % BEV-scenario. Dat laatste cijfer is het resultaat van het meest optimistische scenario waarbij vanaf 2024 de hele autoverkoop elektrisch zou zijn. Vanwege de gemaakte veronderstelling voorspellen alle scenario's een aandeel van de emissievrije auto's in het totale wagenpark van  $\pm 90$  % tegen 2040. Auto's met fossiele brandstoffen gaan er langzaam uit. Verwacht wordt dat ook de plug-inhybriden zullen verdwijnen vanwege hun hogere TCO en door het geplande verkoopverbod en de invoering van emissievrije zones in steden.

In vergelijking met eerdere studies vallen onze voorspellingen omtrent de transitie naar een emissievrij wagenpark eerder optimistisch uit. Met het recent aangekondigde verkoopverbod voor auto's met fossiele krachtbron in Europa en de invoering van emissievrije zones (bijvoorbeeld in Brussel), zijn er redenen om aan te nemen dat de transitie moet en zal versnellen.

In een in april 2022 verschenen rapport voorspelde het Federaal Planbureau in België dat het wagenpark in 2040 uit 43 % EV's zou bestaan, tegenover 33 % benzineaangedreven voertuigen en slechts 7 % dieselauto's (Federaal Planbureau, 2022). Het Synergrid-onderzoek uit 2019 waarin een inschatting gemaakt werd van de impact van EV's op het elektriciteitsnet baseerde zich op de volgende schattingen: 1,5 miljoen EV's (auto's en bestelwagens, BEV's en plug-inhybriden) op de Belgische wegen tegen 2030 en 4 miljoen EV's in 2040 (Synergrid, 2019). Volgens onze recentere voorspellingen gebaseerd op de jongste trends, zou de drempel van 4 miljoen al veel sneller bereikt kunnen worden.

We hielden in de simulaties geen rekening met mogelijke nieuwe (emissievrije) motortechnologieën, zoals waterstof. Ook factoren die de transitie naar BEV's kunnen verstoren, zoals een tekort aan laadinfrastructuur, problemen bij de levering van auto's of met de leveringsquota voor EV's (levering kan de vraag niet volgen) lieten we buiten beschouwing. Hetzelfde geldt anderzijds ook voor concrete maatregelen die de transitie zouden kunnen versnellen.

## 4.3 Prognose van de laadinfrastructuur

Samen met de uitbreiding van het elektrisch wagenpark zal het aantal laadpunten exponentieel moeten toenemen. Meer zelfs, niet-beschikbaarheid van laadinfrastructuur kon in ons onderzoek (zie hoofdstuk 3) geïdentificeerd worden als een van de sterkste barrières voor chauffeurs om over te stappen op elektrische voertuigen. Daarom moeten we goed toezien op de uitrol van private en publieke laders.

We werken een voorspellingsscenario voor 10 jaar uit voor de laadinfrastructuur en baseren ons daarvoor op een indicatieve berekening met uiteenlopende hypothesen (Bijlage 3: Methodiek voor de prognose van de laadinfrastructuur).

De voorspelling beschouwt:

- ▶ alle laadinfrastructuur;
- ▶ voor het private wagenpark (privépersonen en zelfstandigen), bedrijfswagenparken en lichte vrachtvoertuigen;
- ▶ in België.

### • Hoeveel laadpunten hebben we nodig in België?

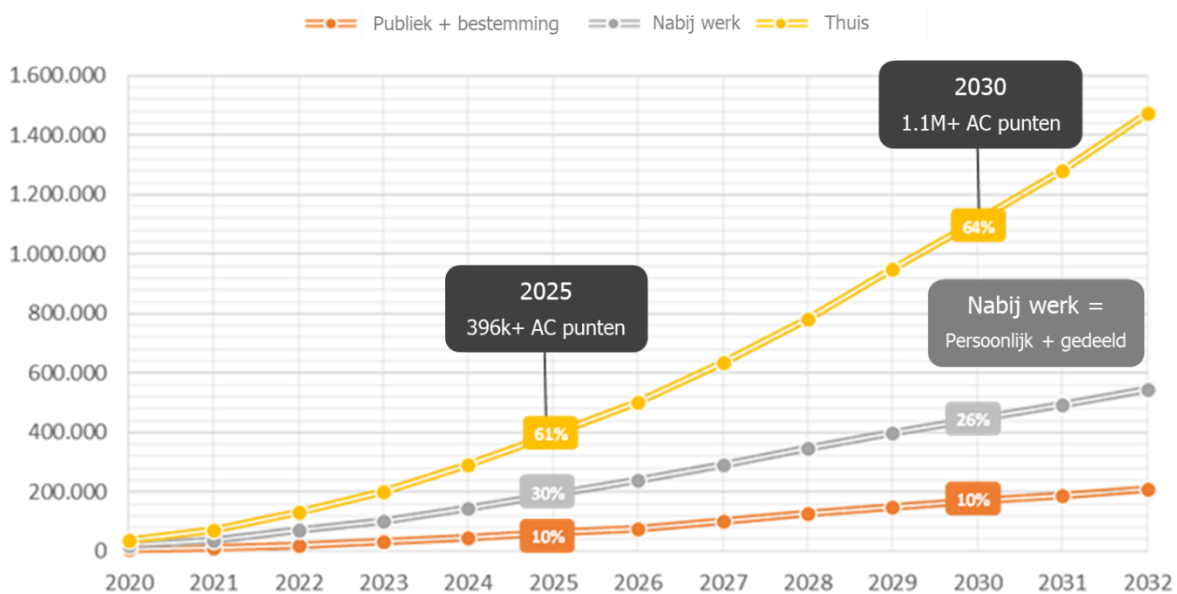
Bij de berekeningen wordt gebruikgemaakt van voorspellingen omtrent het wagenpark, inschattingen van het autogebruik en voorspellingen aangaande ons laadgedrag in het komende decennium. De modellering verloopt gescheiden voor thuisladen en voor het laden bij gedeelde en publieke laders. Voor de details van de methodiek verwijzen we naar de bijlage.

Figuur 50 toont de prognose voor het aantal laadpunten<sup>5</sup> voor het normale AC-laden voor heel België. De grootste stijging moet toegeschreven worden aan het thuisladen, met een verwacht totaal van 1,1 miljoen thuislaadpunten tegen 2030, goed voor 64 % van de AC-laadmarkt. Laden op het werk zit ook in de lift, met bijna 450.000 vereiste laadpunten in 2030, niettegenstaande het aandeel ervan in de laadmix afneemt ten voordele van het thuisladen. Het relatieve aandeel van de publieke laadpunten blijft stabiel over de jaren. Daarom blijft het vereiste aantal voortdurend stijgen tot in totaal zo'n 172.000 publieke laadpunten tegen 2030.

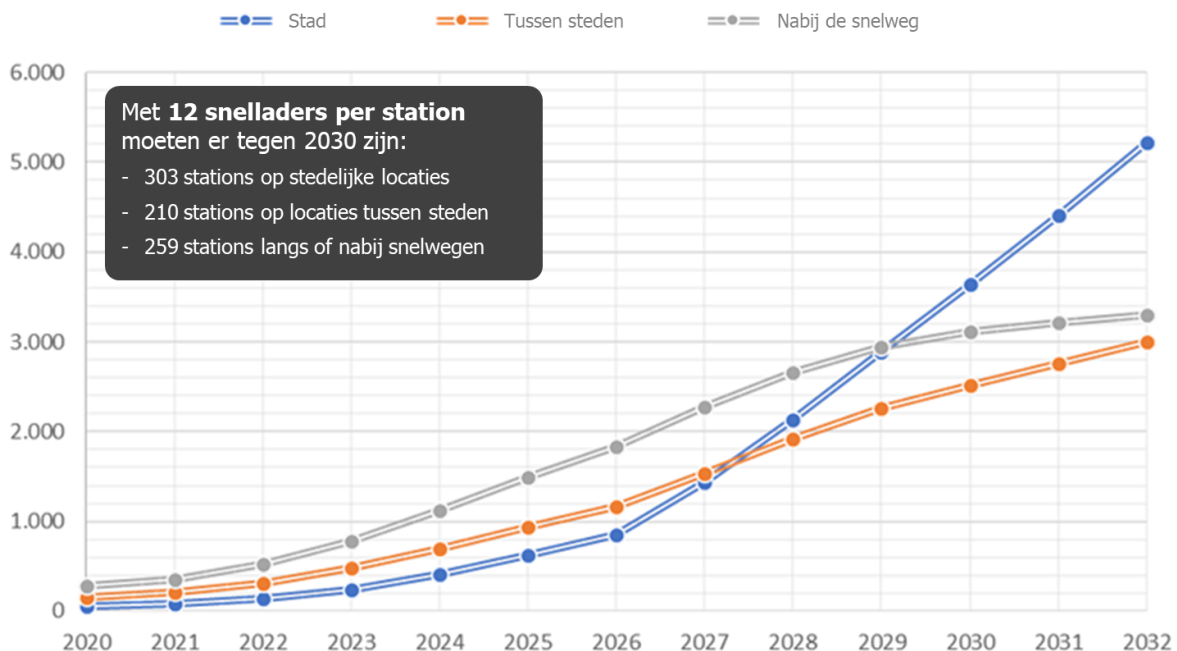
Die cijfers leveren samen een totale behoefte voor België op van **1,7 miljoen laadpunten** in 2030, bij de bijna 100 000 die in 2022 al geïnstalleerd werden. Dat resulteert in een verhoogde uitrol van laadpunten **van 1 750 per week** in 2022 naar **5 500 per week** in 2030.

Voor snelladen en ultrasnelladen, komt de totale behoefte tegen 2030, uitgaande van een gemiddelde van 12 snelle laadpunten per laadstation op 772 snellaadstations verdeeld over locaties op snelwegen, op locaties tussen steden en in de steden. Dat komt neer op ongeveer 9 200 snelle laadpunten. Het huidige aanbod aan snelladers bevindt zich voornamelijk op snelwegen en tussen steden. Voor de toekomst wordt een verschuiving verwacht naar locaties in de steden. Die zullen in de openbare AC-laadinfrastructuur een belangrijke aanvullende rol spelen. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat het installeren van AC-laadinfrastructuur geen gelijke tred zal kunnen houden met de vraag in stedelijke gebieden. Snellaadbeurten in of aan de rand van de stad zullen dus een mouw moeten passen aan dit gebrek aan reguliere AC-laadinfrastructuur. Daarbij komt dat ook het bereik van de voertuigen in de toekomst groter wordt, wat zal willen zeggen dat de behoefte aan snelladers langs de autowegen geleidelijk zal gaan stagneren.

<sup>5</sup> De meeste publieke laadstations bestaan uit twee slots met contactpunten ('twee stekkers'). Private laadstations hebben vaak maar één slot.

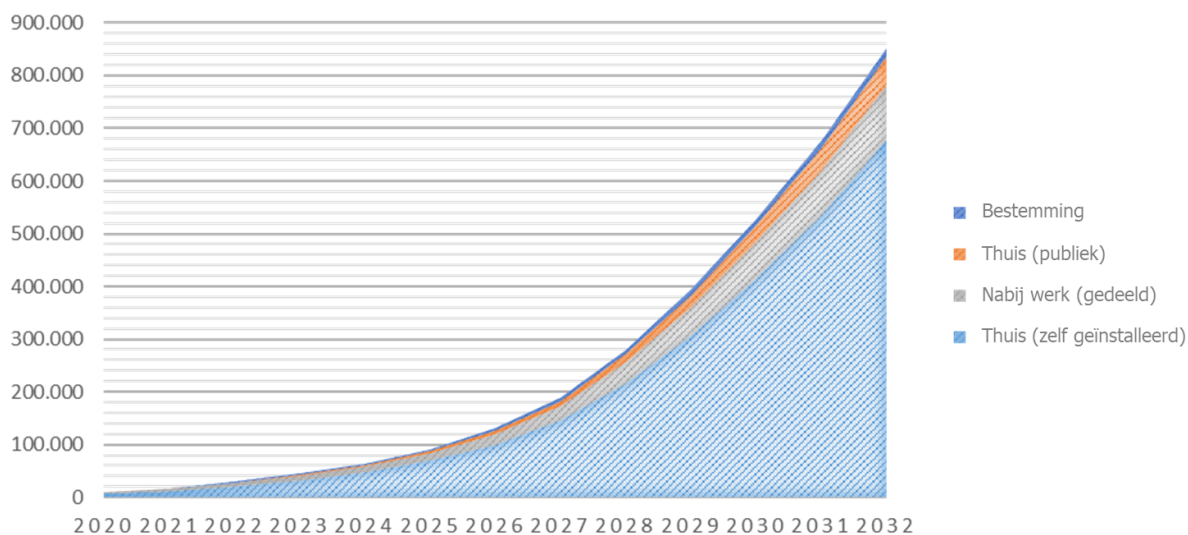


Figuur 50 Vereiste AC-laadpunten (cumulatief) voor het wagenpark in België



Figuur 51 Vereiste snelle (high power) DC-laadpunten (cumulatief) voor het wagenpark in België

Uitgesplitst voor alleen het laden van privévoertuigen (en exclusief bedrijfswagens en lichte vrachtoertuigen), zal de behoefte aan normale AC-laadpunten in 2032 ongeveer 850 000 laadpunten bedragen. De grote meerderheid daarvan zullen private thuislaadpunten zijn. De laadpunten op het werk komen op de tweede plaats en zullen doorheen de jaren hun positie versterken. Het vereiste aantal publieke laadpunten blijft eerder beperkt, hoewel dat aandeel na 2032 zal blijven stijgen, omdat meer en meer privépersonen zonder eigen laadfaciliteiten een BEV zullen kopen.



Figuur 52 Vereiste laadpunten (cumulatief) voor het private wagenpark (met uitzondering van bedrijfswagens en lichte vracht))

We kunnen concluderen dat de uitrol van de Belgische laadinfrastructuur nog niet verloopt op de snelheid die nodig is om aan de vraag te voldoen, niettegenstaande een significante wachtlijst van bestelde BEV's. Zeker als we naar het komende decennium kijken, blijkt dat de uitrol sneller moet, in de grootteorde tot 5 500 installaties van laadpunten per week in 2030.

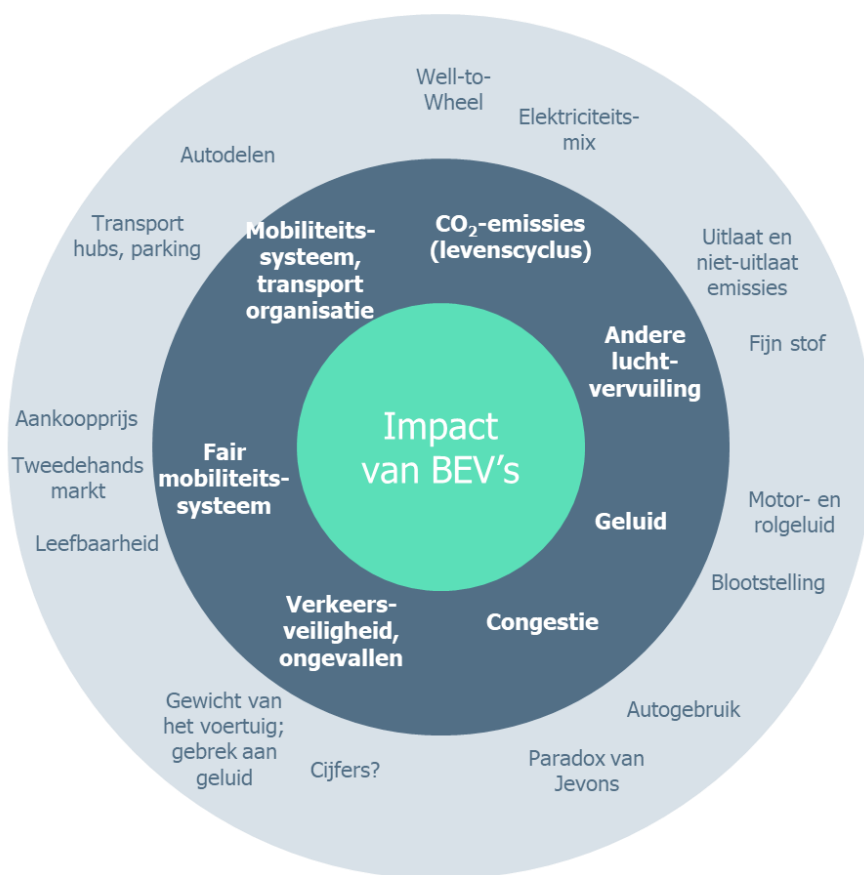
# 5 Impact van de elektrificatie



## 5.1 Inleiding

De transitie van het wagenpark naar een hoger aandeel van de EV heeft een impact op onze **omgeving** en de **samenleving** in zijn totaliteit. In dit hoofdstuk bespreken we de aspecten die significant beïnvloed worden door de evolutie naar een wagenpark met EV's. Die factoren worden voorgesteld in Figuur 53. Ze omvatten: de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van de auto; de rechtstreekse luchtvervuiling door de uitstoot van het transport; lawaai van het wegtransport; verkeerscongestie; verkeersveiligheid; rechtvaardigheid van het mobiliteitssysteem en de organisatie van het mobiliteitssysteem, met inbegrip van de keuze voor een bepaald vervoermiddel.

We willen een holistisch beeld schetsen van de milieu- en maatschappelijke impact van EV's, rekening houdende met hun verwachte evolutie binnen het private wagenpark tot 2040. De verschillende factoren worden niet kwantitatief gewogen of vergeleken, er wordt geen definitieve beoordeling gepresenteerd van de invoering van EV's in het Belgische wagenpark. Veeleer is het onze bedoeling om de belangrijkste kwesties in het debat aan de orde te stellen en op die manier de sterke en zwakke punten van EV's, de lacunes in de kennis en mogelijke verzachtende maatregelen voor te stellen.



Figuur 53 Impact van de uitrol van BEV's op verschillende aspecten

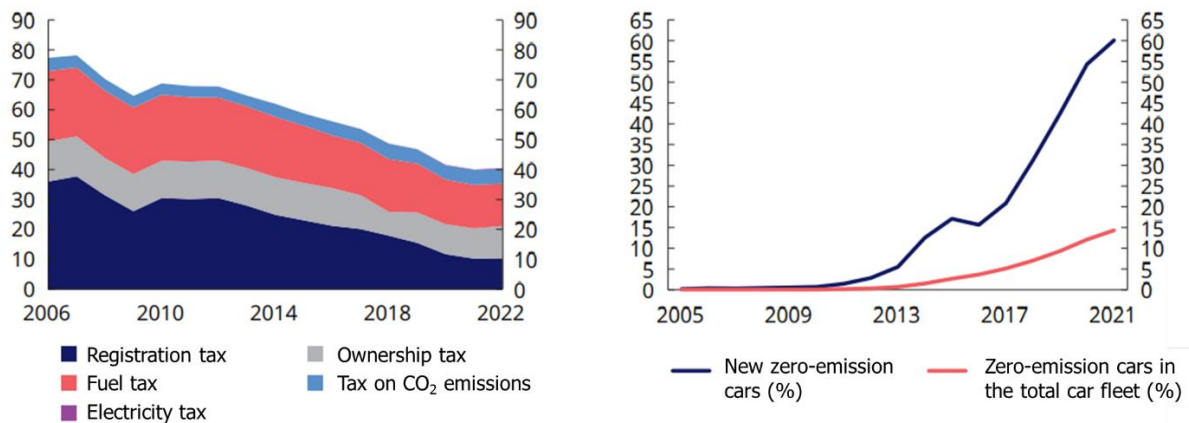
De factoren die we in dit hoofdstuk opnemen worden weergegeven in de donkerblauwe cirkel en de belangrijkste topics per factor staan vermeld in de buitenste cirkel.

Daarna bekijken we **de impact van de verschillende uitrolscenario's** (Hoofdstuk 4.2) op elk van de factoren, meestal op een kwalitatieve manier, behalve voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus, die we kwantificeren. Meer specifiek zullen we de huidige situatie vergelijken met toekomstige uitrolscenario's en verwachte evoluties.



Belangrijke impacts die we in dit hoofdstuk niet bestuderen:

- Impact op de overheidsinkomsten. De transitie naar een wagenpark met een hoger aandeel aan EV's zal gepaard gaan met inkomstenverlies voor de overheid, als de huidige fiscale structuren ongewijzigd blijven (inkostenverlies door het wegvallen van de aankoopbelasting en de verkoop van brandstof; btw, zie Figuur 54 voor het voorbeeld van Noorwegen). Regeringen kunnen echter hun beleid aanpassen zodra de EV een succes wordt. Dit onderwerp is nauw verweven met het feitelijke gebruik en de groei van EV's in het wagenpark. Een studie van het Federaal Planbureau behandelt dit aspect.



Figuur 54 Het voorbeeld van Noorwegen: zero-emissie voertuigen en aan de auto gerelateerde belastinginkomsten. Links: de evolutie van de overheidsinkomsten in miljarden -koers van de Noorse kroon van 2022- sinds 2006. Rechts: het aandeel van de emissievrije auto's in de vloot. Bron: Noors ministerie van Financiën, Belastingen, Douane en Accijnzen 2022 (pagina 171 in het pdf-bestand), <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-1-ls-20212022/id2875345/>

- Impact op het elektriciteitsnet. Een algemene bezorgdheid bij de transitie naar een elektrische vloot betreft de vraag of onze distributienetten berekend zijn op de voeding van miljoenen EV's. Dit punt is in het verleden grondig onderzocht, in België en in het buitenland, gebruikmakend van wat we nu als conservatieve scenario's voor de uitrol van EV's beschouwen (Synergrid, 2019). 's Avonds kunnen pieken in de vraag naar energie verwacht worden, wanneer de chauffeurs van EV's thuiskomen en beginnen met het opladen van hun auto's. Om dat probleem op te vangen moet het laden op zo'n manier georganiseerd worden dat het zoveel mogelijk verspreid in de tijd gebeurt en op die punten op het net met de grootste capaciteit. Een dynamisch prijsbeleid biedt mogelijkheden om het laden te spreiden en over te schakelen op traag laden tijdens de nacht, zoals in Noorwegen gebeurd is. Dan nog en zelfs met 'smart charging' kan een Belgisch wagenpark van verscheidene miljoenen voertuigen volgens recente schattingen problematisch worden. Het elektriciteitsnet vernieuwen kan alleen op lange termijn. Die enorme uitdaging moet dringend aangepakt worden als we willen vermijden dat het elektriciteitsnet een beperkende factor wordt bij de uitrol van EV's.

## 5.2 Impact van de uitrol van BEV's

We beoordelen de verwachte **impact van de uitrol van BEV's**. We bestuderen zowel de positieve als negatieve milieu en maatschappelijke gevolgen van de scenario's voor de uitrol, zoals voorgesteld in Figuur 53 en maken daarbij gebruik van de huidige statistieken en inzichten uit de literatuur. Daarnaast doen we ook een beroep op de cijfers uit een uitgebreid maar verkennend onderzoek bij 32 Belgische BEV chauffeurs die vragen te beantwoorden kregen over hun ervaringen en tevredenheid, en over mogelijke veranderingen in hun rijgedrag sinds ze overschakelden op een BEV. De onderzochte effecten zijn de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van de auto; rechtstreekse luchtvervuiling door de uitstoot van het transport; lawaai van het wegtransport; verkeerscongestie; verkeersveiligheid; rechtvaardigheid van het mobiliteitssysteem en de organisatie van het mobiliteitssysteem, met inbegrip van de keuze voor een bepaald vervoermiddel.

### 5.2.1 Impact op de uitstoot van broeikasgassen

Het transport is de enige sector in de EU waar de uitstoot van broeikasgassen de voorbije drie decennia is toegenomen, [met 33,5 % tussen 1990 en 2019](#). Het wegtransport is goed voor ongeveer een vijfde van de uitstoot in de EU. Daarvan is 60,6 % afkomstig van auto's, 27,1 % van zware vrachtwagens, 11,0 % van lichte vrachtvoertuigen en 1,3 % van motorfietsen.

Men zal gemakkelijk begrijpen dat EV's minder of geen broeikasgassen uitstoten via de uitlaatpijp omdat ze weinig (voor plug-inhybriden) of geen (voor BEV's) fossiele brandstoffen gebruiken om het voertuig voort te bewegen. Toch moet de elektriciteit voor de elektrische aandrijving en de elektriciteit die gebruikt wordt bij de productie van het voertuig en de batterij ook ergens vandaan komen en kan zij dus een bron vormen van uitstoot aan broeikasgassen.

In Hoofdstuk 1.5 kwantificeerden en bespraken we de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van BEV's en hun tegenhangers met fossiele brandstoffen. In België en over de verschillende voertuigsegmenten heen hebben BEV's altijd een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus dan auto's met verbrandingsmotor. BEV's hebben een levenscyclusuitstoot van 90-166 g CO<sub>2</sub> eq/km, 41 tot 68 % van die van hun tegenhangers met verbrandingsmotor, die een levenscyclusuitstoot hebben van 179 tot 294 g CO<sub>2</sub> eq/km. Grotere voertuigen stoten meer uit dan die in de lagere segmenten. Hoe groter een voertuig, hoe groter ook zijn massa. Doorgaans bevatten grote wagens ook een zwaardere batterij en hebben ze een hogere well-to-wheel-uitstoot.

#### *Scenario's*

De jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot van auto's kan gekwantificeerd worden, gebruikmakend van de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus uit Hoofdstuk 1.5 en de verschillende uitrolscenario's voor het wagenpark uit Hoofdstuk 4.2. In die scenario's gaan we ervan uit dat alle voertuigen jaarlijks hetzelfde aantal kilometers afleggen, namelijk 15 000 km. Als gevolg daarvan produceerden alle in 2022 in België ingeschreven auto's een geschatte 20 052 kiloton aan CO<sub>2</sub> (uitstoot voor de hele levenscyclus). Die hoeveelheid zal afnemen volgens de verschillende scenario's voor de uitrol van EV's. Als we uitgaan van een constante levenscyclusuitstoot aan CO<sub>2</sub> per voertuigkilometer en per brandstof in het komende decennium, krijgen we in het scenario met prijspariteit in 2026 een vermindering met 20 % in kiloton CO<sub>2</sub> van alle auto's in België tegen 2030 (vergeleken met 2022). Die daling is eerder beperkt aangezien de vermindering van de uitstoot per voertuig tegengegaan wordt door de toename van het totale aantal auto's en rekening houdende met het feit dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van een BEV niet gelijk is aan nul. Als we een realistisch uitroltraject simuleren, zoals wat we hierboven het Noorwegenscenario genoemd hebben, zie we een vermindering van slechts 4,6 % van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van alle auto's in België tegen 2030, vergeleken met 2022. Tegen 2040 loopt de daling in de CO<sub>2</sub>-uitstoot van alle auto's in België op tot 24 %, vergeleken met 2022.

Als we rekening houden met de verwachte groei van het aandeel hernieuwbare energie en dus met een vergroening van de productie en het gebruik van BEV's (zoals besproken in Hoofdstuk 1.5), krijgen we een vermindering in kiloton CO<sub>2</sub> van de auto's in België met 26 in plaats van de eerder vermelde 20 %.

Het modal split scenario resulteert in een grotere afname van de CO<sub>2</sub>-uitstoot vergeleken met alle andere scenario's. De samenstelling van het wagenpark is vergelijkbaar, maar het totale wagenpark is kleiner.

We kunnen besluiten dat BEV's inderdaad over hun hele levensduur bekeken minder CO<sub>2</sub> uitstoten dan voertuigen met fossiele brandstoffen, over het algemeen ongeveer de helft. Als we de uitstoot aan

broeikasgassen door het transport evenwel met meer dan 50 % willen zien dalen zal het vervangen van auto's met fossiele krachtbron door BEV's niet volstaan, zeker als het totale wagenpark blijft groeien en we niet inzetten op elektrificatie van het zware vrachtverkeer. Minder rijden, hetzij door het vermijden van verplaatsingen of door over te schakelen op schonere transportmodi, zal essentieel zijn om een grotere impact te hebben op de klimaatverandering (het Avoid-Shift-Improve-beginsel).

Tabel 23 Evolutie van de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot van de wagens in België (in kiloton CO<sub>2</sub>)

| Scenario               | 2022 (baseline) | 2030             | 2040             |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Prijspariteit in 2026  | 20 052          | 16 120 (-19,6 %) | 15 232 (-24,0 %) |
| Prijspariteit in 2028  | 20 052          | 16 877 (-15,8 %) | 15 232 (-24,0 %) |
| Prijspariteit in 2030  | 20 052          | 17 668 (-11,9 %) | 15 232 (-24,0 %) |
| 100 % BEV (vanaf 2024) | 20 052          | 15 484 (-22,8 %) | 15 232 (-24,0 %) |
| Noorwegen              | 20 052          | 19 130 (-4,6 %)  | 15 232 (-24,0 %) |
| Modal split            | 20 052          | 14 683 (-26,8 %) | 12 266 (-38,8 %) |

Tabel 24 Evolutie van de gemiddelde CO<sub>2</sub>-uitstoot van het wagenpark in België (in g CO<sub>2</sub>/voertuig km)

| Scenario               | 2022 | 2030          | 2040          |
|------------------------|------|---------------|---------------|
| Prijspariteit in 2026  | 225  | 167 (-25,7 %) | 144 (-35,8 %) |
| Prijspariteit in 2028  | 225  | 175 (-22,2 %) | 144 (-35,8 %) |
| Prijspariteit in 2030  | 225  | 183 (-18,5 %) | 144 (-35,8 %) |
| 100 % BEV (vanaf 2024) | 225  | 160 (-28,6 %) | 144 (-35,8 %) |
| Noorwegen              | 225  | 198 (-11,8 %) | 144 (-35,8 %) |
| Modal split            | 225  | 169 (-24,7 %) | 146 (-34,9 %) |

## 5.2.2 Impact op luchtvervuiling

Luchtvervuiling is in België en in de rest van de wereld een grote zorg. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) schat dat vervuiling van buitenlucht wereldwijd elk jaar zo'n 4,2 miljoen vroegtijdige overlijdens veroorzaakt<sup>6</sup>.

EV's leiden door het wegvallen van de rechtstreekse lokale uitstoot via de uitlaat tot een substantiële verbetering van de gezondheidsproblemen door luchtverontreiniging (Choma et al., 2020). Toch is het voor de blootstelling en de gezondheid van de mensen die in de buurt van grote verkeersassen wonen van belang om ook een inzicht te verkrijgen in de gevolgen van de uitstoot die niet via de uitlaat gaat. Specifiek is daarbij fijn stof van belang, gezien de aangetoonde impact ervan op de gezondheid. Fijn stof dat niet uit de uitlaat komt, inclusief microplastics, eindigt ook op het wegdek en wordt meegenomen door het afvloeiende regenwater. Op die manier komt water geladen met micropartikels met rubber en metalen in het grondwater terecht en in het afvalwater en dus uiteindelijk in de oceanen, met de grote milieu-impact van dien.

Niet-uitlaatemissies zijn afkomstig van slijtage van banden en remmen, schade aan wegen en heropwaaiend stof. Er bestaat een positieve relatie tussen het gewicht van een voertuig en zijn niet-uitlaatemissies (Timmers & Achten, 2016). Dat wil zeggen dat EV's, met hun grotere gewicht vanwege de batterij, en grotere voertuigen (SUV's en andere grote auto's) hogere niet-uitlaatemissies produceren, specifiek wat banden- en wegenslijtage betreft in vergelijking met auto's met verbrandingsmotoren. EV's zijn gemiddeld tussen 11 en 25 % zwaarder dan benzine- en dieselauto's van dezelfde klasse, hoewel verwacht wordt dat batterijen en carrosserie het komende decennium lichter zullen worden (Høye, 2017; Timmers & Achten, 2016). Slijtage van de remmen vertoont een dalende tendens dankzij het systeem van regeneratief remmen: tijdens het remmen draait de motor in omgekeerde richting. Die weerstand remt de auto af en de energie wordt opgeslagen in de batterij. Bijkomend remmen met slijtage van de remvoeringen wordt dus overbodig. In de praktijk gebruiken EV's een combinatie van regeneratief remmen en remmen door wrijving. Er bestaat geen wetenschappelijke consensus over het netto-effect: de nettobalans van de afname van de uitstoot via de remmen en de potentiële toename van de uitstoot door de slijtage van banden en wegdek en resuspensie van deeltjes bij voertuigen met regeneratieve remsystemen blijft voorlopig ongekantificeerd (Vanherle et al., 2021).

De samenstelling van fijn stof uit de uitlaat en in niet-uitlaatemissies is heel verschillend: uitstoot via de uitlaat, zeker bij dieselauto's, bevat het zeer toxische *black carbon*, of roet, terwijl de niet-uitlaatemissies van remmen- en bandenslijtage onder meer elementen bevat zoals koper, zink, ijzer en lood (Timmers & Achten, 2016). Verscheidene toxicologische en epidemiologische studies wijzen op verbanden tussen fijn stof in het algemeen en meer specifiek niet-uitlaatemissies en nadelige gevolgen voor de gezondheid, zoals inflammatie in de longen, DNA-beschadiging en mortaliteit (Timmers & Achten, 2016). Vanuit toxicologisch standpunt zijn vooral deeltjes die vrijkomen door de slijtage van remmen verdacht (Gerlofs-Nijland, 2020). In recente studies wordt gekeken naar de uitstoot van microplastics in het milieu als gevolg van bandenslijtage (Vanherle et al., 2021).

Er bestaat nog altijd veel onzekerheid over de hoeveelheid niet-uitlaatemissies van EV's, zodat meer onderzoek hier wenselijk is (Vanherle et al., 2021). Toch kunnen ondertussen stappen gezet worden om de niet-uitlaatemissies te beperken, van alle voertuigen en — belangrijker — van de EV. Het beleid was tot nog toe eenzijdig gericht op het beperken van fijn stof via de uitlaat. De Euro 7-emissienormen die op dit moment op tafel liggen beperken voor het eerst ook niet-uitlaatemissies. Bovendien moet meer werk gemaakt worden van lichtere carrosserieën en regeneratief remmen, of technologische oplossingen zoals het verwijderen van koper uit remvoeringen. Er kan gedacht worden aan stimulansen voor de autosector en voor consumenten die overstappen op een lichter voertuig.

### Scenario's

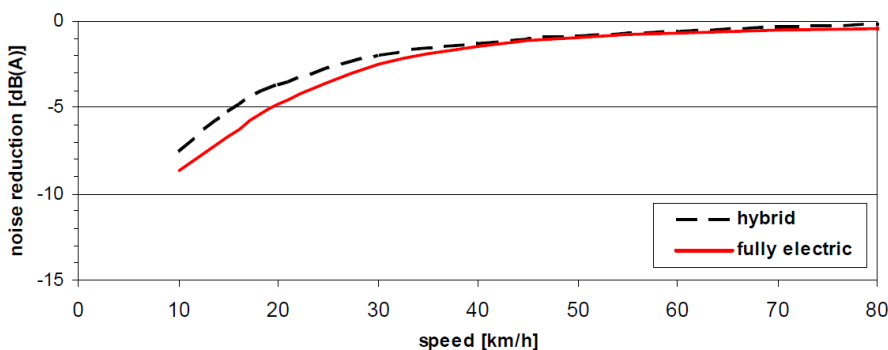
De uitlaatemissies (o.a. fijn stof en stikstofoxiden) zullen afnemen omdat BEV's via de uitlaat geen luchtverontreinigende stoffen uitstoten. Een wagenpark met meer BEV's zal wat die uitstoot betreft dus gunstig zijn. Het relatieve belang van de niet-uitlaatemissies voor het totaal aan fijn stof zal toenemen door het grotere aandeel van BEV's in het wagenpark. Niet-uitlaatemissies zijn momenteel niet gereguleerd, maar worden ervan verdacht een gezondheids- en milieu-impact te hebben. De EU stelde daarom recent de Euro 7-normen voor die ook focussen op de niet-uitlaatemissies. In een scenario dat uitgaat van een groeiend wagenpark, zal de deeltjesvervuiling die niet uit de uitlaat komt toenemen. Dat vergt de nodige aandacht en reguleren van die uitstoot moet de constructeurs ertoe aanzetten om de niet-uitlaatemissies van nieuwe auto's te verkleinen.

<sup>6</sup> [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

### 5.2.3 Impact op lawaai

Uit onderzoek blijkt dat lawaai van verkeer schadelijke gevolgen heeft voor de slaapkwaliteit, de mentale gezondheid en de algemene levenskwaliteit (Walker et al., 2016). De Wereldgezondheidsorganisatie schat dat in Europa omgevingslawaai, met verkeer als hoofdcomponent, elk jaar zo'n 1,7 miljoen DALY's (Disability Adjusted Life Years) kost. Dat zijn 1,7 miljoen gezonde levensjaren die verloren gaan (WHO Regional Office for Europe, 2011).

Het lawaai dat auto's produceren is een combinatie van motorlawaai en rolgeluid. Bij EV's produceert de motor geen geluid. Bij snelheden beneden de 30 à 50 km/u weegt voor een auto met verbrandingsmotor het motorgeluid door, terwijl vanaf 30-50 km/u het rolgeluid (tussen band en wegdek) belangrijker is, afhankelijk van onder meer het type wegdek. EV's doen dus vooral op wegen met strenge snelheidsbeperkingen de geluidsoverlast afnemen. Bij snelheden boven de 50 km/u zien we bij de EV, ten opzichte van de auto's met verbrandingsmotor, geen significante afname meer van het geproduceerde lawaai. Figuur 55 toont de geluidsreductie, in decibels (dB), voor een BEV en een hybride, vergeleken met een auto met verbrandingsmotor bij verschillende snelheden (Verheijen & Jabben, 2010).



Figuur 55 Geluidsreductie bij BEV's en hybride wagens, vergeleken met de conventionele verbrandingsmotoren  
Bron: Verheijen & Jabben, 2010

Minder lawaai zal naar verwachting ook lawaaihinder doen afnemen. Een Nederlandse studie projecteerde dat een 100 % elektrisch wagenpark de gemiddelde geluidsniveaus in steden met 3–4 dB zou doen afnemen en de geluidshinder met meer dan 30 %. Het aantal mensen dat zware hinder ondervindt van verkeerslawaai zal dus met een derde afnemen (Verheijen & Jabben, 2010). In de buurt van grote wegen zal de afname minder zijn omdat de gemiddelde snelheid daar boven de 50 km/u ligt (Verheijen & Jabben, 2010). Een simulatie voor Frankrijk met 100 % BEV's kwam tot een geschatte verbetering voor 10 % voor de burgers die onder de wettelijk vastgestelde limiet zullen zitten. Als EV's een bijkomend waarschuwingsgeluid produceren zou de afname nog 6 % bedragen (Campello-Vicente et al., 2017). In een onderzoek uit het VK moesten de deelnemers de lawaaihinder beoordelen van wagenparken met uiteenlopende percentages aan BEV's (0, 20, 40, 60, 80 en 100 %) (Walker et al., 2016). De meeste beoordelingen van het verkeerslawaai bevonden zich in het negatieve uiteinde van de schaal, maar met hogere aandelen van BEV's in de verkeersmix werden ze significant beter en zeker vanaf 80 of 100 % BEV's.

Om tot verdere beperkingen van het lawaai te komen zijn bijkomende maatregelen nodig: stillere banden en wegdek en snelheidsbeperkingen, bijvoorbeeld door in meer steden een 'zone 30' in te voeren.

In ons verkennend onderzoek bij Belgische BEV-chauffeurs meldt 59 % onder hen dat lawaai een belangrijke factor was in hun beslissing om voor een BEV te kiezen. Alle 32 waren tevreden over het geluidsniveau van hun BEV.

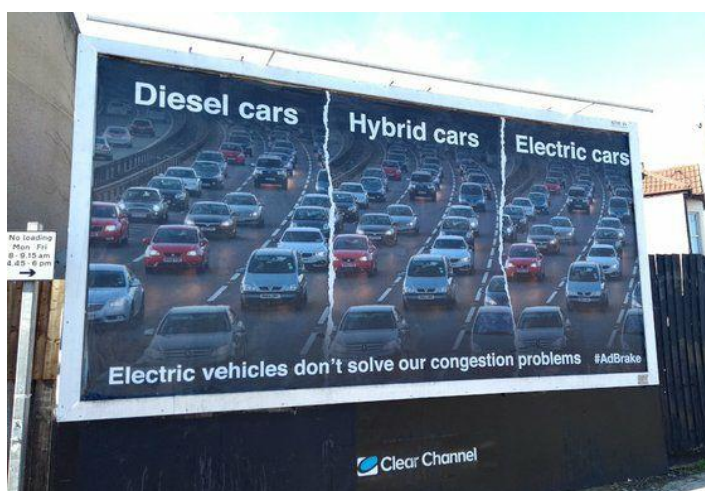
#### Scenario's

Een verschuiving naar meer BEV's zal wellicht de subjectieve ervaring verbeteren van de mensen die blootstaan aan het lawaai van grote wegen, zeker langs wegen met snelheden tot 50 km/u. Voor een echte impact op de gezondheid hebben we een groot aandeel BEV's in het totale wagenpark nodig die traag rijden.

Als we uitgaan van een toenemende mobiliteit (al onze gesimuleerde uitrolscenario's, behalve het modal split scenario, gaan uit van een groeiend wagenpark), zal de afname van het lawaai beperkt blijven, of zelfs licht toenemen, als we het hele wegennet in ogenschouw nemen (Verheijen & Jabben, 2010).

## 5.2.4 Impact op files

De bekende paradox van Jevons lijkt ook op EV's van toepassing: de toenemende energie-efficiëntie (een BEV zet ongeveer 80 % van de verbruikte energie om in bruikbare kracht, tegenover ongeveer 20 % voor een auto met verbrandingsmotor) leidt tot een grotere vraag en een groter gebruik, door de lagere prijzen. Boven op de financiële stimulus neemt ook de milieu-impact van EV's af, hetgeen chauffeurs ertoe kan aanzetten hun voertuig meer te gebruiken "omdat het niet langer slecht is voor het milieu", zelfs voor kortere afstanden (Europese Environment Agency, 2016). In de bevraging die we opzetten bij 32 BEV-chauffeurs meldde 9 % vaker te rijden vanwege de kleinere milieu-impact. 28 % van de bevroagde BEV-chauffeurs zei vaker de auto te nemen voor korte afstanden. Een Noors onderzoek liet zien dat BEV's gebruikt worden in 10 tot 20 % van de afstanden die iemand normaal actief aflegt, per fiets, of te voet, of met het openbaar vervoer (Figenbaum et al., 2014). Lokale initiatieven met gratis parkeren en laadpunten voor BEV's stimuleren dat soort gedrag (Europese Environment Agency, 2016).



Figuur 56 Advertentie uit het VK, 2022 (hier voor illustratieve doeleinden)

Bron: <https://ecohustler.com/technology/guerilla-take-over-of-100-uk-billboards-in-anti-car-protest>

### Scenario's

Het Belgische Federaal Planbureau veronderstelt dat de wegeninfrastructuur tegen 2040 constant zal blijven (Federaal Planbureau, 2022). Een toename van het wegverkeer zal dus wellicht leiden tot meer verkeerscongestie en een lagere gemiddelde snelheid op het wegennet.

De uitrol van BEV's in het wagenpark zal dus het probleem van de verkeerscongestie niet oplossen, integendeel. BEV's kunnen het autobezit doen oplopen en het gebruik ervan leidt dan tot een nog toenemende verkeerscongestie en een grotere vraag naar wegen- en parkeerinfrastructuur. Om aan de verkeerscongestie iets te doen is een gedragsverandering nodig, door over te stappen op meer niet-gemotoriseerd verkeer, actieve modi en/of het openbaar vervoer (het Avoid-Shift-Improve-beginsel).



## 5.2.5 Impact op verkeersveiligheid

Het is nog vroeg om definitieve wetenschappelijke conclusies te trekken over de veiligheid van EV's aangezien hun aandeel in het totale wagenpark nog klein is.

Er zijn als dusdanig geen echte indicaties dat EV's de **verkeersveiligheid** zouden verhogen. EV's hebben dezelfde algemene kenmerken als auto's met verbrandingsmotor, bijvoorbeeld, dezelfde 'in-vehicle' veiligheidssystemen. Toch zijn de EV's die nu in het wagenpark terecht komen nieuwere voertuigen dan het gemiddelde. En het is algemeen bekend dat autobouwers hun veiligheidssystemen voortdurend verbeteren.

Een factor waarin auto's met verbrandingsmotor en BEV's verschillen is het **geluidsniveau** bij lage snelheden (beneden de 50 km/u). Dat kan een risico inhouden voor slechtzienden of fietsers en voetgangers die op auditieve signalen voortgaan om een voertuig buiten hun gezichtsveld te lokaliseren. De risicosituaties doen zich voor in gedeelde straten, parkeergarages, zone 30 en op kruispunten en uitritten (Pardo-Ferreira et al., 2020; Verheijen & Jabben, 2010). 44 % van de bevroegde BEV-chauffeurs meldt zich in een situatie bevonden te hebben met een kwetsbare weggebruiker die hun BEV niet gehoord had. Veel chauffeurs verklaren dat ze om dit te compenseren, waakzamer zijn als ze een BEV besturen (Pardo-Ferreira et al., 2020). Dit wordt ook bevestigd door onze onderzoeksresultaten: 56 % van de BEV-chauffeurs geven aan hun rijgedrag aangepast te hebben om te compenseren voor de afwezigheid van motorgeluid. Er is voorgesteld om auto's te verplichten tot een minimaal geluidsniveau, wat zou willen zeggen dat EV's een kunstmatig geluid moeten voortbrengen zodra hun motor te stil is. Dat zal een impact hebben op de potentiële vermindering van de lawaaihinder waar we het eerder over hadden en op de afname van de nadelige gezondheidseffecten van lawaaihinder. Ondertussen legt de Europese Unie (EU) sinds 1 juli 2021 voor alle nieuwe EV-modellen de installatie op van een nieuw geluid producerend apparaat, het AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System) ([https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2017/1576/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2017/1576/oj)). Dat apparaat zal automatisch een geluid genereren zodra de auto start en tot hij een snelheid van ongeveer 20 km/u bereikt en ook bij het achteruitrijden. 20 km/u blijft echter traag en de chauffeur kan het geluid ook te allen tijde uitzetten.

Een tweede factor waardoor EV's de verkeersveiligheid anders kunnen beïnvloeden dan auto's met verbrandingsmotor, is het gewicht van het voertuig. Vanwege de batterijen zijn EV's gemiddeld zwaarder dan auto's met verbrandingsmotor uit dezelfde klasse. Gezien het natuurkundige verband tussen het autogewicht en het risico op letsel, wil dat zeggen dat EV's in sterkere mate de inzittenden beschermen en het risico op letsel voor de andere partij (voetgangers en fietsers) vergroten dan het geval is bij botsingen met auto's met verbrandingsmotor. Dit kon echter niet worden bevestigd door een recente analyse van Belgische ongevallencijfers (zie verder, Tabel 25).

Behalve de **agressiviteit** van het voertuig zelf, d.w.z. de mate waarin de auto bij een botsing schade toebrengt aan andere weggebruikers, is er ook de aan EV gekoppelde rijstijl die soms als 'agressief' bestempeld wordt. Door hun snellere acceleratievermogen kunnen EV's harder optrekken.

Momenteel zijn EV's in België nog voornamelijk bedrijfswagens die jaarlijks meer kilometers afleggen dan voertuigen in particulier bezit. Maar gebleken is ook dat energie-efficiëntere EV's kunnen leiden tot meer kilometers, vanwege de lagere prijs en de kleiner geachte impact op het milieu. Als EV's vaker onderweg zijn dan auto's met verbrandingsmotor vergroot ook de kans dat ze bij een ongeval betrokken raken.

Een recente analyse van ongevalgegevens in Noorwegen toont een aantal interessante **vroege patronen bij ongevallen met EV's** (plug-inhybriden en BEV's) (Liu et al., 2022). Die bevestigen dat EV's een veel grotere kans maken om met fietsers en voetgangers in botsing te komen, wellicht vanwege hun stille motor: bij 31,5 % van de botsingen met EV's zijn fietsers/voetgangers betrokken. Bij de auto's met verbrandingsmotor bedraagt dat aandeel maar 20,3 % (Liu et al., 2022). De botsingen met EV's zijn niet op een statistisch significante manier ernstiger dan bij auto's met verbrandingsmotor (Liu et al., 2022). Ongevallen met EV's maken minder kans om in het weekend plaats te vinden. Dat bevestigt dat ze vaker gebruikt worden in het kader van woon-werkverkeer (Liu et al., 2022). Zoals blijkt uit Tabel 25, wijzen recente cijfers voor België uit dat er geen verhoogde kans kan worden vastgesteld op fatale of zware verwondingen bij botsingen met een EV.

Tabel 25 Aantal kwetsbare weggebruikers in auto-ongevallen, per brandstoftype bij de personenwagens (totaal over de periode 2017-2020) (kwetsbare weggebruikers = voetgangers, fietsers, gemotoriseerde tweewielers)

|                        | Doden<br>(D) | Zwaar<br>gewonden<br>(ZG) | Licht<br>gewonden | Niet<br>gewond | Totaal        | Ernstig ongeval<br>(D + ZG) / Totaal |
|------------------------|--------------|---------------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------------------------|
| Diesel                 | 318          | 2 420                     | 22861             | 528            | 26 127        | 10,5 %                               |
| Benzine                | 126          | 1 614                     | 15070             | 372            | 17 182        | 10,1 %                               |
| EV of hybride          | 5            | 88                        | 869               | 17             | 979           | 9,5 %                                |
| Gas of hybride met gas | 2            | 22                        | 203               | 3              | 230           | 10,4 %                               |
| Onbekend               | 72           | 498                       | 6347              | 121            | 7 038         | 8,1 %                                |
| <b>Totaal</b>          | <b>523</b>   | <b>4 642</b>              | <b>45350</b>      | <b>1041</b>    | <b>51 556</b> | <b>10,0 %</b>                        |

Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statbel)

Behalve de verkeersveiligheid kan er bezorgdheid bestaan omtrent de **brandveiligheid** van de batterijtechnologie (Deloitte Insights, 2020; Høye, 2017). Om te beginnen is er het brandgevaar (oververhitting, kortsluiting, overladen). Ten tweede kan er bij een ongeval sprake zijn van een verhoogd risico voor het milieu en voor de hulpverleners (elektrische schok, gevaarlijke chemicaliën en gassen, brand). Problemen bij de hulpverlening na een ongeval kunnen een impact hebben op de gevolgen van het ongeval. En tot slot kan ook met het laadproces een verhoogd risico gepaard gaan. Het laden gebeurt normaal zonder enig toezicht, terwijl het voltanken van een auto met verbrandingsmotor alleen kan gebeuren in aanwezigheid van de chauffeur. Uit de Deloitte Global Auto Consumer Study die wereldwijd in verschillende landen werd opgezet, maar niet in België, is gebleken dat in 2020, vergeleken met 2018, de bezorgdheid over de veiligheid van de batterijtechnologie nog beperkt blijft (rond 10 %) maar toeneemt (Deloitte Insights, 2020). Het is echter van belang om te benadrukken dat er nog geen empirisch onderzoek bestaat waaruit die risico's naar voren treden.

Eén maatregel die op sommige plaatsen genomen wordt om het vermeende brandgevaar tegen te gaan is een verbod op ondergronds parkeren voor EV's. Slechts één op de 32 bevraagde Belgische BEV chauffeurs verklaarde zich al in een situatie te hebben bevonden waarin ondergronds parkeren niet was toegestaan. Toch wordt dit de komende jaren wellicht nog voer voor debat. Brandweerdiensten in België pleiten momenteel voor beperkingen voor EV's in ondergrondse parkeergarages: snelladers zouden er verboden moeten worden, EV's mogen niet lager dan niveau -1 parkeren en er moet voorzien worden in rookmelders en sprinklers.

### Scenario's

Batterijen, carrosserieën en materialen zullen het komende decennium wellicht lichter worden, tenzij die efficiëntere/lichtere batterijen gecompenseerd worden door extra batterijen, om het bereik te vergroten. In Frankrijk hangt de verkeersbelasting onder meer af van het gewicht van een auto, wat lichtere voertuigen fiscaal aantrekkelijker maakt. Wallonië zal dit mogelijk ook invoeren. Van lichtere voertuigen wordt verwacht dat ze veiliger zijn voor andere verkeersdeelnemers, al kon dit niet worden bevestigd aan de hand van de Belgische ongevallencijfers.

Verschuivende evoluties hebben een impact op het ongevallenrisico, de ongevallencijfers en hun ernst. Vervolgonderzoek en aandachtig monitoren van het aantal ongevallen in België en elders, naarmate de cijfers beschikbaar raken, is nodig om de impact van de uitrol van BEV's in het wagenpark te kunnen inschatten.



## 5.2.6 Een rechtvaardige transitie

De invoering van EV's verstoort niet alleen de automarkt, maar de samenleving in haar geheel. De transitie naar een wagenpark met meer en op termijn massaal veel EV's moet op een faire, rechtvaardige manier gebeuren, het moet de maatschappelijke gelijkheid bevorderen, volksgezondheid en welbevinden ten goede komen en iets doen aan de klimaatcrisis in België en in de wereld.

Op drie vlakken zien we ongelijkheid in de toegang tot EV's: aankoop, laden en gebruik. Ongelijkheid is niet noodzakelijk onrechtvaardig. Vaak is ze tijdelijk, zoals bij veel innovatieprocessen, maar we moeten alert blijven en indien nodig op tijd actie ondernemen.

De **aankoopkost** van een (klein) BEV is nog altijd hoger dan van een auto met verbrandingsmotor. Dat beperkt de mogelijkheden van gezinnen met een lager inkomen om een keuze te maken die op lange termijn beter is voor hen (verschillende BEV's hebben al een TCO die lager is dan voor een auto met verbrandingsmotor), maar ook voor het milieu. De juiste beleidsmaatregelen moeten mensen toegang geven tot het nemen van goede beslissingen (Frost et al., 2021). Voorziene prijsdalingen bij BEV's, een tweedehandsmarkt, of leaseformules voor particulieren kunnen leiden tot een daling van de initiële kostprijs van BEV's die nu vaak een belemmering vormt voor gezinnen met een lager inkomen.

De **tweedehandsmarkt voor EV's** staat nog in zijn kinderschoenen. Gezinnen met een lager inkomen zijn vaak aangewezen op de tweedehandsmarkt en als de toevoer van EV's te klein is, blijft deze groep nog voor vele jaren veroordeeld tot het gebruik van vervuilende voertuigen die duur zijn in het gebruik (de onderhoudskosten van EV's worden bijvoorbeeld lager geschat). De tweedehandsmarkt is zich nu echter snel aan het ontwikkelen. De eerste generatie van EV's had een relatief lage tweedehandswaarde, vanwege twijfel over de duurzaamheid van de batterij. De ervaring heeft geleerd dat batterijen het tot een miljoen kilometer volhouden zonder dat de batterijprestaties erop achteruitgaan. Dat verhoogt de waarde van een gebruikte auto voor de eerste eigenaar, maar ook voor de tweedehandskoper. De toegang tot de tweedehandsmarkt kan nog verbeterd worden door het invoeren van een aankoopsubsidie voor gebruikte auto's. Momenteel hebben slechts drie landen in Europa een dergelijk systeem: Frankrijk, Nederland en Duitsland. De eerdere en de nu bestaande subsidieschema's kwamen en komen vooral de 'early adopters' van EV's ten goede, terwijl die toch al hogere inkomens hebben, hoger opgeleid zijn en prestigieuzere beroepen uitoefenen, zoals in Nederland is gebleken (Duurkoop et al., 2022). Door het zeer hoge aandeel van de EV bij de bedrijfswagens in België, nog ondersteund door het huidige beleid, bestaat het risico op een wanverhouding tussen dure en chique EV's, die geproduceerd worden voor en verkocht aan bedrijven, eigenaars van wagenparken en welvarende particuliere kopers en anderzijds de kleinere, goedkopere versies waar vraag naar zal zijn op de tweedehandsmarkt. Anderzijds is een introductie van EV's via de bedrijven interessant omdat EV's die op de markt komen via bedrijven sneller afgevoerd worden en dus sneller op de tweedehandsmarkt terechtkomen. Ten tweede betalen bedrijven de oorspronkelijke nieuwprijs en laten ze gezinnen met een gemiddeld inkomen profiteren van de lagere terugkerende kosten van een tweedehands EV. Dat in 2020, 2021 en 2022 minder nieuwe voertuigen gebouwd en afgeleverd werden betekent dat in 2023 en 2024 minder tweedehandse (elektrische) auto's op de markt zullen komen, waardoor de massale toevoer van EV's op de tweedehandsmarkt opnieuw vertraagd wordt. Wel ontstaat er voor de her-verkopers een gunstige verhouding tussen vraag en aanbod.

Een enorme uitdaging voor de massale invoering van EV's is het aanbieden van **laadpunten** voor iedereen, dus ook voor de mensen die daarvoor op hun privéterrein geen plaats hebben. Er moeten snel grote aantallen publiek toegankelijke laders geïnstalleerd worden om chauffeurs zonder eigen oprijlaan de mogelijkheid te bieden een EV te kopen. Zodra laders overal beschikbaar zijn zal het mogelijk worden om het formaat van de batterijen in een auto te verkleinen, waardoor de aankoopkost voor de dure batterij naar beneden kan, en waardoor kleinere, goedkopere EV's met een kleine batterij een goede optie gaan vormen voor gezinnen met een lager inkomen.

De onderhoudskosten van EV's zullen naar verwachting lager liggen, vergeleken met auto's met verbrandingsmotor. De **gebruikskosten** van EV's worden echter grotendeels bepaald door de prijs van de elektriciteit. Gezinnen met een lager inkomen zullen wellicht af te rekenen krijgen met beduidend hogere elektriciteitskosten voor het laden van hun voertuigen, omdat ze in ruimere mate aangewezen zijn op publieke laadpunten en minder op thuisladen. Voorlopig vertonen de elektriciteitsprijzen bij de publieke laders nog de neiging om iets onder de elektriciteitstarieven te liggen die particulieren betalen, maar naar verwachting zal dit tijdelijk blijken te zijn. Het beleid zou daarom maatregelen moeten nemen om iets te doen aan het prijsverschil dat mensen benadeelt die hun EV niet thuis kunnen opladen. De strenger wordende lage-

emissiezones in steden verplichten auto-eigenaars ook om ofwel een schonere en duurdere auto te kopen, of om jaarlijks een bedrag neer te tellen om toch nog met hun oudere auto met verbrandingsmotor te kunnen blijven rijden.

Ongelijkheid vindt niet alleen plaats op grond van het inkomen. We zien ook een **genderkloof** bij de aanvaarding van nieuwe technologieën die ook geldt voor de EV-markt. In Hoofdstuk 3 van ons onderzoek stelden we vast dat de kans voor mannen significant groter is dat ze een EV zullen kopen dan voor vrouwen. Een recent onderzoek in het VK toonde aan dat bijna 80 % van de vrouwen verklaart bevreesd te zijn voor het bereik en dat is een hoger percentage dan bij de mannen (presentatie door Prof. dr. Tim Schwanen, 2022<sup>7</sup>). Bovendien kan zich een **geografische kloof** aftekenen, waarbij de rijkere stedelijke gebieden een hotspot blijken voor de invoering van EV's, dankzij kortere afstanden en de beschikbaarheid van publieke laadinfrastructuur, en het armere platteland dat op een laag niveau blijft steken wat betreft EV's. Een positief effect van die ongelijkheid is dat gezinnen met een lager inkomen die nabij grote invalswegen wonen, waar de luchtkwaliteit te wensen laat, verhoudingsgewijs meer zullen profiteren van de snelle elektrificatie van het wagenpark. De verwachte verbeteringen van de lokale luchtkwaliteit zijn uiteraard het gevolg van het verdwijnen van de directe uitstoot via de uitlaatgassen (Henderson, 2020).

Druk verkeer heeft een negatief effect op de sociale interacties, het welbevinden en de gezondheid. Als het totale wagenpark aangroeit, ongeacht of dat EV's zijn of auto's met verbrandingsmotor, neemt het **barrière-effect** (community severance) toe. Dat is het fenomeen waarbij de transportinfrastructuur en het gemotoriseerde verkeer een fysieke of psychologische barrière vormt voor de verplaatsingen van voetgangers. Bovendien eisen EV's ook 'nieuwe' ruimte op: publieke laadinfrastructuur bevindt zich vaak op de stoep, waar ze mogelijk voetgangers hindert, of ze neemt ruimte in die gebruikt had kunnen worden voor groene mobiliteit, zoals fietspaden, busbanen en kleine voetgangerszones (Henderson, 2020). Overal ter wereld kent men sinds kort het principe van de 15-minutenstad: stedelingen zouden hun dagelijkse bestemmingen moeten kunnen bereiken na maximaal 15 minuten stappen, fietsen of met het openbaar vervoer, zonder dat ze daar een auto voor nodig hebben. Dat is van het grootste belang. De transitie naar EV's is immers nodig maar decarbonisatie louter via EV's zal niet volstaan of snel genoeg gaan om het dringende klimaatprobleem op te lossen.

Een rechtvaardig mobiliteitssysteem stopt ook niet aan de landsgrenzen. Het ontginnen van de grondstoffen, de productie van de batterijen en het assembleren van EV's vindt meestal niet in België plaats. In ons streven om tot een zero-pollutie mobiliteitssysteem te komen moeten we rekening houden met de schade die veroorzaakt wordt door de ruwe materialen en tijdens het productieproces (arbeidsvoorwaarden voor de lokale werkkrachten, opwekken van de elektriciteit, milieuschade, kritieke materialen), ook als een en ander niet in ons eigen land plaatsvindt.

### *Scenario's*

Bij de uitrol van EV's in het Belgische wagenpark moet een rechtvaardige transitie nagestreefd worden. We kunnen een waaier aan maatregelen overwegen, van financiële en fiscale maatregelen (aankooppremie, belastingvermindering) tot het ontwikkelen van de tweedehandsmarkt, voorzien in voldoende (publieke) laadvoorzieningen tegen een redelijke kostprijs, maar ook opleiding en sensibilisering. Sommige maatregelen zullen tijdelijk zijn, terwijl andere blijvende inspanningen vergen.

---

<sup>7</sup> Francqui-leerstoel voor Tim Schwanen, Lezing 6: Elektrification and automation, <https://www.youtube.com/watch?v=nOSFuLXFuEA>

## 5.2.7 Impact op het mobiliteitssysteem en de organisatie

Het wagenpark elektrificeren verloopt samen met de andere opkomende concepten van **automatisering** en **gedeelde mobiliteit** – om hiervan echt de vruchten te plukken moeten deze trends samen aangepakt worden (presentatie door Prof. dr. Tim Schwanen, 2022). Geautomatiseerde auto's zullen wellicht langere afstanden afleggen. Ze zullen bv. leeg rijden op de terugweg naar huis, nadat ze een passagier naar het werk hebben gebracht. Maar ze zullen ook ecologisch optimaal rijden, omdat geen chauffeur vereist is. Gedeelde mobiliteit zal leiden tot minder autobezit, maar ook tot een kleiner wagenpark, omdat dat efficiënter gebruikt zal worden. Dat schept ruimte voor andere toepassingen. De grote afstanden die gedeelde voertuigen jaarlijks afleggen maken de TCO relatief belangrijker, waardoor EV's sneller voordelig worden. Het beleid zou ook strengere emissienormen kunnen opleggen aan de autodeelbedrijven. Zo eist de staat Californië in de VS van operatoren in de deelmobiliteit, zoals Uber en Lyft, dat ze voor hun netwerken overstappen van benzine op EV. Als de gedeelde voertuigen elektrisch zijn kan het laden efficiënter gebeuren in transportknooppunten, die de reizigers behalve laadinfrastructuur nog andere functies kunnen aanbieden. Uit ons onderzoek blijkt dat veel mensen wensen dat die transporthubs basisdiensten aanbieden zoals toiletten (87 %) en de optie om voedsel en drank te kopen (65 %). Daarnaast is er ook interesse in groene, open ruimte (29 %) en winkels voor non-food (13 %).

Maatregelen die het private autobezit stimuleren gaan in tegen de beweging naar meer deeleconomie, ongeacht of die auto's elektrisch zijn of een verbrandingsmotor hebben. Zoals we eerder vermeldde kan private **leasing** van voertuigen een middel vormen om de directe aankoopkost te vermijden die momenteel voor BEV's nog hoger is dan bij auto's met verbrandingsmotor. Private leasing wordt in een aantal buurlanden almaar populairder, of is er al vrij goed ingeburgerd. In het VK zijn de meeste auto's bijvoorbeeld geleased. Een nadeel van private leasing, vergeleken met een krediet, is dat de chauffeur nooit eigenaar wordt, terwijl de maandelijkse kost in dezelfde orde van grootte ligt. Voordeel van het systeem is dat het de last van het autobezit wegneemt: men betaalt alleen de maandelijkse vergoeding, geen onderhoudskost, verzekering, heffingen ... Niettemin is de kans groot dat private leasing voor privépersonen tot een hogere TCO leidt, wat weer in het nadeel uitdraait van de minder welgestelden. Het groene imago van een EV kan het **bezit** of gebruik van auto's vergroten omdat ze niet langer het milieu schaden. Dat zou de modale keuze in de richting van het autorijden sturen, wat het autogerichte ruimtelijke beleid zou bestendigen, met meer versnippering, meer afgelegde kilometers, meer parkeerplaatsen en minder groen, of ruimte voor sociale interactie.

EV's hebben laadinfrastructuur nodig, privaat of gedeeld, thuis, op het werk, of op een andere locatie. **Parkeren** en laden van EV's op het publieke domein creëert nieuwe problemen die zich vroeger niet stelden. Ongeveer 55 % van de EV-chauffeurs in onze steekproef van 32 meldt al problemen gehad te hebben om een vrij laadpunt te vinden, terwijl 74 % vindt dat er meer laders mogen komen. Ze bevestigen daarmee wat eerder al gezegd werd over de noodzaak om snel op meer locaties laders bij te plaatsen. Eigenaars van EV's die niet op hun eigen terrein kunnen laden, moeten gebruikmaken van gedeelde laders elders. Sommige eigenaars leggen een elektrische kabel van thuis over de stoep tot aan hun auto. Voorlopig verbiedt de lokale regelgeving dat meestal, maar in de praktijk wordt men daar in de meeste Belgische steden niet voor beboet. Een ander probleem zijn EV's met volledig opgeladen batterij of auto's met fossiele krachtbron die een publieke parkeerplaats met lader innemen. Van de bevraagde EV-chauffeurs meldt 74 % zich al in dergelijk geval te hebben bevonden. In sommige Belgische steden is parkeren tijdens het laden gratis, zelfs in een zone met betaald parkeren. Maar een EV langer laten staan dan nodig voor het laden, kan een overtreding zijn. In Brussel moet een EV overdag binnen de 15 minuten nadat het laden voltooid werd verplaatst worden. In 2021 heeft *parking.brussels* daar 359 overtreders voor beboet. Die overtredingen vaststellen is nu vrij moeilijk, maar kan in de toekomst gemakkelijker worden. Auto's met fossiele krachtbron op een laadplaats zullen automatisch opgespoord kunnen worden met gegevens uit de gegevensbank van de *DIV* en beeldherkenningssoftware zal gebruikt kunnen worden om vast te stellen of het voertuig via een kabel met de lader is verbonden.

### Scenario's

Een groeiend wagenpark heeft ruimte nodig en zal uitmonden in een ruimtelijke ordening waarbij de auto centraal staat. Autodelen kan het totale aantal voertuigen beperken, zodat er minder plaats voor nodig is en de uitstoot van de productie afneemt. Het laden van EV's in het publieke domein brengt extra uitdagingen met zich mee waar een oplossing voor gezocht moet worden. De transitie naar autonome voertuigen kan in de verdere toekomst belangrijk worden. Het is een trend die zou kunnen leiden tot leeg rijdende auto's die onderweg zijn om iets of iemand op te pikken, waardoor er weer meer kilometers gereden zouden worden. Met EV's zijn die verplaatsingen dan wel een stuk schoner, maar de extra verreden kilometers zouden de oorspronkelijke ecologische winst teniet kunnen doen.

## 6 Beleidsaanbevelingen



## 6.1 Inleiding

In dit deel bespreken we de belangrijkste beleidsconclusies, aanbevelingen en ondersteunende maatregelen. Die zijn gebaseerd op de bevindingen uit dit rapport, gecombineerd met input van experts en een analyse van de maatregelen die centraal staan in het huidige beleid. We streven daarbij geen volledigheid na. Bij transitieprocessen kunnen onderweg altijd nieuwe problemen opduiken.

## 6.2 Beleidsaanbevelingen

### 6.2.1 Lessen uit het internationaal benchmarkonderzoek

- ▶ Noorwegen toont zich een voorloper in de elektrificatie van het wagenpark. Wat kunnen wij leren van Noorwegen en andere toonaangevende landen (Zweden, Nederland)?
  - In die landen werd gekozen voor een combinatie van maatregelen ter ondersteuning van de elektrificatie: fiscale maatregelen voor bedrijven en individuele chauffeurs, maar ook voldoende publieke laadinfrastructuur en voordelen, financieel en niet-financieel voor EV chauffeurs (bv. gratis parkeren, gratis gebruik van veerboten, toestaan van EV's op busbanen, vrijstelling van tol).
  - Taxatie radicaal in het voordeel van de EV: in Noorwegen is de autobelasting gebaseerd op de uitstoot en het voertuiggewicht. EV's zijn vrijgesteld van de gewichtstaks en hebben door hun lage uitstoot een zeer gunstig tarief. Op EV's wordt ook geen btw aangerekend. Zowel in Noorwegen als in Nederland bestaat een groot belastingverschil tussen voertuigen afhankelijk van hun uitstoot.
  - De elektriciteitsprijs in Scandinavië ligt/lag eerder laag, dankzij eigen gas en hernieuwbare energie, wat resulteert in een TCO die al snel lager ligt voor EV's dan voor auto's met fossiele krachtbron.
  - Alle toonaangevende landen hebben een hoog bbp. De bevolking heeft er een hogere koopkracht, die de transitie naar de duurdere EV (ten minste wat de aankoopprijs betreft) vergemakkelijkt.
  - De toonaangevende landen investeerden in het verleden hoge bedragen in duurzame vernieuwing. We zien dan dit rendeert bij de transitie naar nieuwe technologieën.
- ▶ In alle onderzochte landen lopen momenteel financiële regelingen ter ondersteuning van de verkoop van EV's. Incentives voor de aankoop van een EV kunnen budgetneutraal, bv. via een bonus-malussysteem of door de accijnzen op benzineprijzen te verhogen, en dus de TCO van auto's met fossiele krachtbron minder aantrekkelijk te maken.
- ▶ Subsidies of fiscale voordelen voor plug-inhybriden of BEV's worden in veel landen afgebouwd, waaronder België. Abrupt stopzetten van subsidies of belastingvoordelen zorgt voor een stormloop vóór een bepaald financieel voordeel verdwijnt en een plotse terugval daarna (bv. in Nederland). De markt wordt op die manier verstoort wat ongewenst is.
- ▶ Sommige landen, zoals België, doen eerder een beroep op het bedrijfswagenpark als motor van de verandering. Handig daarbij is dat de levensduur van die voertuigen korter is, waardoor de transitie sneller verloopt. Na het eerste gebruik worden de bedrijfswagens verkocht op de tweedehandsmarkt, waardoor meer privékopers de mogelijkheid krijgen om sneller een goedkoper tweedehands EV te verwerven. Nederland geeft individuele consumenten nu een premie om een tweedehands EV te kopen, vooral om die tweedehandse EV's in eigen land te houden en te beletten dat ze uitgevoerd worden. Landen zoals Noorwegen hebben traditioneel een kleiner bedrijfswagenpark en zijn toch een voorloper in elektrificatie, omdat ze meer financiële incentives geven aan het private wagenpark, in plaats van de toch al welvarender groep met bedrijfswagens financieel te ondersteunen.

### 6.2.2 Lessen uit de bevraging van Belgische autobestuurders

- ▶ Kennisgebrek (TCO, energie management, laadinfrastructuur, open protocollen ...) bij private gebruikers en ondernemingen (zowel aanbod als vraag) en (lokale) overheden. Dit kan aangepakt worden door communicatiecampagnes op te zetten en te ondersteunen rond e-mobiliteit (private gebruikers) en via opleidingsprogramma's met cursussen voor gebruikers in ondernemingen en bij de overheid.
  - Heel wat chauffeurs twijfelen over welke hun volgende auto/aandrijving moet worden. Een langetermijnvisie met duidelijke beleidsplannen kan de klanten helpen om de juiste keuze te maken,

voor henzelf en voor de samenleving. De beslissing van de Europese Unie om de verkoop van nieuwe auto's met verbrandingsmotoren vanaf 2035 te verbieden is in dat verband cruciaal om investeerders, beleidsmakers en het maatschappelijk middenveld zekerheid te geven.

- Een hoog percentage private klanten wil een plug-inhybride kopen als volgende voertuig. Dat staat haaks op de hoge TCO van die voertuigen. De kans is reëel dat klanten zich niet bewust zijn van de uiteindelijke totaalprijs en een plug-inhybride kiezen om de verkeerde redenen.
- ▶ Bewustwording: de overheid speelt in het algemeen een belangrijke rol bij het informeren van privéconsumenten over e-mobiliteit en laadinfrastructuur, gebaseerd op hun situatie thuis/op het werk (thuisladen, op een appartement, publiek ...) en gewest (Vlaanderen, Wallonië, Brussel) of stad.
  - De belangrijkste barrières bij de overschakeling naar EV's zijn de (aankoop)prijs, onzekerheid over het bereik en de beschikbaarheid van laadinfrastructuur. De communicatie zal de grootste impact hebben als ze focust op deze onderwerpen.
- ▶ Voor een meerderheid van de chauffeurs zullen financiële maatregelen die de aankoopprijs verlagen noodzakelijk zijn om hen te overtuigen om voor hun volgende voertuig op een EV over te schakelen.
  - Sommige kopers hebben niet het budget om een EV te kopen. De tweedehandsmarkt voldoet op dit moment niet aan hun behoeften.
- ▶ Jaarlijks een bevraging opzetten bij EV-chauffeurs om de trends en gedragsveranderingen te bestuderen. Dit type onderzoek vindt plaats in Nederland en ook in Scandinavië. De federatie EV Belgium<sup>8</sup> zou een goed vertrekpunt zijn als werk wordt gemaakt van een dergelijke bevraging.

### 6.2.3 Aanbevelingen over het laden

- ▶ Publieke laadinfrastructuur:
  - De uitrol van publieke normale laders (AC) verschilt heel erg volgens het gewest:
    - Brussel en Vlaanderen zagen de openbare normale (AC) laadinfrastructuur vorig jaar stabiliseren. Het Vlaamse en Brusselse gewest en Antwerpen en Gent hebben nu stappen gezet om de uitrol te versnellen door op hun grondgebied concessies toe te kennen.
    - In Wallonië moet een duidelijk beleidsplan met budgetten en personeel nog verschijnen. Het is zeer belangrijk om over publieke infrastructuur te beschikken, zeker in de grotere steden, om burgers zonder eigen oprit in staat te stellen met een EV te rijden.
  - De uitrol van openbare snelladers (DC) verschilt heel erg volgens het gewest:
    - Openbare snelle (DC) laadinfrastructuur wordt in Vlaanderen uitgebouwd via openbare aanbestedingen.
    - Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest keurt momenteel een 'Delivery plan' voor Laadinfrastructuur goed, met uiteenlopende maatregelen om snelladers te plaatsen. De maatregelen zijn vooral gericht op snelladers in het privédomein.
    - Wallonië loopt wat achter. Er zijn snelladers op het private domain (tankstations, locaties bij winkels), maar we hebben geen publieke informatie die de uitrol bevestigt van publieke snelladers langs snelwegen en andere belangrijke openbare locaties.
- ▶ Er bestaat een gevaar voor schaarste aan laadinfrastructuur. Die kan veroorzaakt zijn door het ontbreken van lokale beleidsmaatregelen of een tekort aan materieel of opgeleid personeel. Dat moet voortdurend gemonitord worden. Een mogelijkheid bestaat erin om minimumnormen voor laadinfrastructuur of een 'right to plug' vast te leggen. Er zouden ook specifieke opleidingsprogramma's moeten komen voor het vereiste technische personeel.
- ▶ Consumentenrechten en een gebrek aan prijstransparantie: het valt moeilijk om de eindgebruiker transparantie te garanderen over de laadkosten, door de dubbele rol van leverancier van e-mobiliteitsdiensten en laadpunteroperator, gedifferentieerde prijsstructuren (energietarief, rotatietarief,

<sup>8</sup> EV Belgium is de federatie die in België de markt van de uitstootvrije mobiliteit vertegenwoordigt: de EV-sector dus, maar ook de chauffeurs van EV.



tijdtarief ...) en time-of-use incentives. In theorie moet de dienstverlener de chauffeur informeren over het tarief per station. Er is daarom een onmiskenbare behoefte aan:

- een kader dat transparantie mogelijk maakt over de laadtarieven en dat de verantwoordelijkheden vastlegt van bepaalde spelers op de markt.
- duidelijkheid over de terugbetalingsmechanismen van de laadsessies thuis door de werkgever.
- monitoring van de correcte prijs en prijsstructuur door een onafhankelijke waakhond/regulator.
- ▶ Onvoldoende betaalmethoden: ontwikkeling van de European Alternative Fuels Infrastructure Regulation.
- ▶ Standaard wegwijzers naar snelladers aan de afritten van snelwegen ('wegcode / code de la route').
- ▶ Beheerders en eigenaarsverenigingen spelen een belangrijke rol in het vereenvoudigen van de uitrol van laadinfrastructuur in hun gebouwen en op gedeelde parkeerplaatsen (bedrijven, appartementsgebouwen).
- ▶ Om thuis één of twee EV's op te laden is een hogere energiec capaciteit vereist. Met het capaciteitstarief in Vlaanderen in gedachten is het van belang om de burgers te begeleiden naar 'slim laden' en om hen te ondersteunen met de nodige 'smart systems' voor energie- en gebouwenbeheer, om de totale elektriciteitskost (distributienet) te drukken.

## 6.2.4 Lessen uit de berekeningen van de TCO & de scenario's voor de uitrol

- ▶ De totale eigenaarskost of TCO van veel elektrische auto's in de verschillende segmenten van de automarkt is al lager dan de tegenhangers op fossiele brandstoffen. Toch moet een particuliere koper de initiële kostprijs, die hoger is, kunnen ophoesten. Een premiesysteem ('feebate') kan particuliere kopers op korte termijn ondersteunen, als de maatregel snel, dat wil zeggen binnen de twee jaar, ingevoerd kan worden. Later zal dit niet meer nodig zijn omdat de aankoopprijs van een BEV dan op hetzelfde niveau of lager zal liggen dan voor auto's met verbrandingsmotor.
  - De TCO van BEV's is nog hoger voor kleine auto's. Een maatregel die gezinnen met een lager inkomen zou kunnen helpen, en die bovendien het aandeel kleinere auto's met een lichter gewicht zou kunnen verhogen (gunstig voor de verkeersveiligheid, uitstoot ... maar haaks op de huidige trend), is het verlagen van de TCO voor de autosegmenten A, B en C, bijvoorbeeld via subsidies of premies.
  - Financiële ondersteuning voor BEV's, eventueel gecombineerd met het duurder maken van auto's met fossiele aandrijving, kan een tijdelijke maatregel zijn die de transitie naar een grotendeels elektrisch wagenpark kan versnellen.
- ▶ De verschillen in TCO tussen de gewesten zijn klein omdat belastingen maar een klein deel uitmaken van de TCO, vaak in tegenstelling tot de heffingen in andere landen.
- ▶ Een eerste maatregel om milieuvriendelijk gedrag te belonen is vaak om in te grijpen in de prijs van een product: een keuze die gunstig is voor het milieu wordt dan goedkoper en de vervuilende optie duurder. Een alternatieve aanpak is om zich niet te richten op de instroom, zoals de verkoop van nieuwe auto's maar op de uitstroom, in dit geval voertuigen die uit omloop worden genomen (Keith et al., 2019). Beleidsmaatregelen zoals een slooppremie kunnen de vervanging van de meest vervuilende voertuigen binnen het wagenpark versnellen.
- ▶ Bij de EV-uitrolscenario's (Hoofdstuk 4) zijn we uitgegaan van een onbeperkte toevoer. Er bestaan echter quota die de levering van EV's aan een land beperken. Bovendien kunnen de huidige verdragen bij de levering van EV's een hinderpaal vormen voor de transitie naar een volledig elektrisch wagenpark. Het beheer van de toevoer naar België zal doorslaggevend zijn om aan de toenemende vraag te kunnen beantwoorden, hetgeen ook nodig zal zijn om de ambities op het vlak van een groen wagenpark te kunnen waarmaken.

## 6.2.5 Aanbevelingen rond de impact van BEV's

- ▶ Beoordeling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus:

- Een elektriciteitsmix met meer hernieuwbare energie zal de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de levenscyclus van EV's verbeteren.
- Verbeteren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van de batterij:
  - Productie: de batterijproductie verhuizen naar Europa zal een positieve impact hebben op de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus van EV's.
  - Gebruik van de batterij in de wagen ('first life'): batterijen gaan langer mee dan eerst verwacht: meer laadcycli, waardoor ze 300 of zelfs 500 000 kilometers aankunnen. Ze kunnen ook gebruikt worden om energie op te slaan voor andere toepassingen thuis. Er is echter meer onderzoek nodig en pilootprojecten op het vlak van vehicle-to-grid- en vehicle-to-home-technologieën.
  - Tweede leven (na het eerste leven in een voertuig): hergebruik voor energieopslag in gebouwen.
  - Einde levenscyclus: recycling. Bedrijven innoveren om uit een batterij zoveel mogelijk grondstoffen en zeldzame materialen terug te winnen.
  - Tegen het einde van de levensduur van een EV wordt de batterij bij voorkeur hergebruikt in plaats van onmiddellijk gerecycled. Een batterij gedurende haar economische leven voor andere toepassingen gebruiken verbetert natuurlijk de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele levenscyclus.
- Maatregelen voor een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot die ongunstig zijn voor de TCO moeten we vermijden.
- BEV's stoten over hun levensduur minder CO<sub>2</sub> uit dan auto's met een verbrandingsmotor, doorgaans ongeveer de helft. Als we de uitstoot aan broeikasgassen met meer dan 50 % willen doen dalen zal het vervangen van auto's met verbrandingsmotor door BEV's niet volstaan. Minder rijden zal noodzakelijk zijn om een grotere impact te hebben op de klimaatverandering.
- Om snel de uitstoot van het autoverkeer terug te schroeven, in afwachting dat het hele park vernieuwd wordt, kunnen biobrandstoffen ('e-fuels') een haalbaar, maar tijdelijk alternatief vormen. Meer onderzoek is echter nodig om die biobrandstoffen te verbeteren en om toe te zien op het duurzame karakter van dat alternatief.
- Het Avoid-Shift-Improve-principe: verplaatsingen overbodig maken, overschakelen naar duurzamere modi en de brandstofefficiëntie verhogen (bv. overschakelen van verbrandingsmotor naar BEV).
- ▶ Luchtvervuiling en lawaai: van BEV's wordt een grotendeels positieve impact verwacht. De niet-uitlaatemissies worden echter belangrijker en vragen om de nodige regulering (de Euro 7-normen).
- ▶ Naarmate meer wetenschappelijke gegevens beschikbaar worden moet de impact op de verkeersveiligheid opgevolgd worden. Het gewicht van BEV's en de afwezigheid van motorgeluid moeten ons zorgen baren.
- ▶ Brandveiligheid: momenteel heeft elke brandweerzone haar eigen beleid inzake de brandveiligheid van BEV's (bij een ongeval, tijdens het laden, of in parkeergarages). Dat leidt tot onzekerheid en een waaier aan regels die een grootschalige gestandaardiseerde uitrol in de weg staan. Vandaar de aanbeveling om een federaal kader uit te werken en bekend te maken dat één duidelijke en algemene regelgeving invoert rond veilig laden bij BEV's. Dat bevat dan onder meer:
  - een correcte inschatting van het risico bij batterijen op een thermische doorslag (thermal runaway);
  - richtlijnen/regelgeving voor de niveaus in parkeergebouwen waar EV's geladen kunnen worden;
  - richtlijnen/regelgeving over de algemene veiligheidsmaatregelen in parkeergarages.
- ▶ Impact op de verkeersdoorstroming en files: monitoren of het bezit van BEV's niet leidt tot meer gebruik van het voertuig. In dat geval zouden BEV's de verkeerscongestie nog vergroten. Opvolging hiervan is vereist.
- ▶ Rechtvaardigheid en gelijkheid: Voorkomen dat voor minder vermogende mensen de kritieke toegang tot bepaalde bestemmingen verloren gaat. Geografische ongelijkheid en genderongelijkheid monitoren. De tweedehandsmarkt zal zich ontwikkelen en zal een belangrijke rol spelen in een rechtvaardige transitie naar een emissievrij wagenpark.
- ▶ Nieuwe trends in het mobiliteitssysteem: opkomende concepten als 'automatisering' en 'gedeelde mobiliteit' moeten samen met de elektrificatie bekeken worden. De parkeerdruk op de openbare ruimte in dichtbevolkte gebieden kan bijvoorbeeld gemilderd worden door gedeelde mobiliteit, actieve modi en het gebruik van het openbaar vervoer aan te moedigen.
  - een concrete maatregel zou kunnen zijn om de TCO voor gedeelde voertuigen naar beneden te halen, bijvoorbeeld via een subsidie, lagere heffingen of andere financiële voordelen.



## Woordenlijst

|                       |                                                                                                                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BEV</b>            | Battery Electric Vehicle, volledig elektrisch voertuig op batterijen                                               |
| <b>BKG</b>            | Broeikasgassen (Engels GHG, greenhouse gases)                                                                      |
| <b>CO<sub>2</sub></b> | Koolstofdioxide                                                                                                    |
| <b>EV</b>             | Elektrisch voertuig (BEV + PHEV)                                                                                   |
| <b>FCEV</b>           | Fuel Cell Electric Vehicle, elektrisch voertuig met brandstofcel                                                   |
| <b>HEV</b>            | Hybride elektrisch voertuig                                                                                        |
| <b>ICEV</b>           | Internal Combustion Engine Vehicle, voertuig met interne verbrandingsmotor                                         |
| <b>LCA</b>            | Life Cycle Assessment, levenscyclusanalyse                                                                         |
| <b>LEZ</b>            | Lage-emissiezone                                                                                                   |
| <b>OEM</b>            | Original Equipment Manufacturer (voertuigproducent)                                                                |
| <b>PHEV</b>           | Plug-in hybride elektrisch voertuig                                                                                |
| <b>SUV</b>            | Sports Utility Vehicle                                                                                             |
| <b>TCO</b>            | Totale eigenaarskost (TCO, total cost of ownership)                                                                |
| <b>WLTP</b>           | Worldwide Light Vehicles Test Procedure, wereldwijd geharmoniseerde standaard testprocedure voor lichte voertuigen |

## Referenties

- Bieker, G. (2021). *Fact Sheet: A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars* (Issue July). <https://theicct.org/sites/default/files/Global-LCA-passenger-cars-FS-EN-jul2021.pdf>
- BloombergNEF. (2021). *Hitting the EV Inflection Point. Electric vehicle price parity and phasing out combustion vehicle sales in Europe*.
- Brand, C., Cluzel, C., & Anable, J. (2017). Modeling the uptake of plug-in vehicles in a heterogeneous car market using a consumer segmentation approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97, 121–136. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2017.01.017>
- Buberger, J., Kersten, A., Kuder, M., Eckerle, R., Weyh, T., & Thiringer, T. (2022). Total CO<sub>2</sub>-equivalent life-cycle emissions from commercially available passenger cars. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 159. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2022.112158>
- Campello-Vicente, H., Peral-Orts, R., Campillo-Davo, N., & Velasco-Sanchez, E. (2017). The effect of electric vehicles on urban noise maps. *Applied Acoustics*, 116, 59–64. <https://doi.org/10.1016/J.APACOUST.2016.09.018>
- Choma, E. F., Evans, J. S., Hammitt, J. K., Gómez-Ibáñez, J. A., & Spengler, J. D. (2020). Assessing the health impacts of electric vehicles through air pollution in the United States. *Environment International*, 144, 106015. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.106015>
- De Tijd. (2022). *Akkoord over verlenging twee kerncentrales | De Tijd*.
- Deloitte Insights. (2020). *Electric vehicles - Setting a course for 2030*.
- Duurkoop, T., van der Werff, E., Hiep, E., & van Biezen, M. (2022). *EV en berijdersonderzoek 2021*.
- Element Energy. (2022). *Electric Mobility: Inevitable, or Not? A report for the Platform for Electromobility*.
- Ellingsen, L. A.-W., Singh, B., & Strømman, A. H. (2016). The size and range effect: lifecycle greenhouse gas emissions of electric vehicles. *Environmental Research Letters*, 11. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/5/054010>
- Ember. (2020). *Belgium: Falling Behind in the Electricity Transition Key findings in Belgium Fossil fuels*.
- Energy Monitor. (2022). *Optimised EV charging can substantially reduce emissions*.
- Entsog, & Entso-e. (2020). *European Network of Transmission System Operators for Electricity*.
- European Commission. (2022). *Q&A: The European Battery Alliance*.
- European Environment Agency. (2016). *Electric vehicles in Europe*. <https://doi.org/10.2800/100230>
- Federaal Planbureau. (2022). *Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2040*. <https://www.mobilit.belgium.be>
- Few, S., Schmidt, O., Offer, G. J., Brandon, N., Nelson, J., & Gambhir, A. (2018). Prospective improvements in cost and cycle life of off-grid lithium-ion battery packs: An analysis informed by expert elicitations. *Energy Policy*, 114, 578–590. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2017.12.033>
- Figenbaum, E., Kolbenstvedt, M., & Elvebakk, B. (2014). *Electric vehicles-environmental, economic and practical aspects. As seen by current and potential users*.
- Franckx, L. (2019a). *Total cost of ownership of electric cars compared to diesel and gasoline cars in Belgium*.
- Franckx, L. (2019b). *Future evolution of the car stock in Belgium: CASMO, the new satellite of PLANET*.
- Frost, S., Massey-Chase, B., & Murphy, L. (2021). *All aboard: A plan for fairly decarbonising how people travel*. [www.ippr.org](http://www.ippr.org)
- Gerlofs-Nijland, M. (2020). Toxicology and health effects of non-tailpipe emissions. *Workshop on Non-Tailpipe PM Emissions and Exposure / HEI November 2020*.

<https://www.healtheffects.org/sites/default/files/gerlofs-nijland-toxicology-health-effects.pdf>

- Hall, D., & Lutsey, N. (2018). *Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/5/054010>
- Hao, H., Mu, Z., Jiang, S., Liu, Z., & Zhao, F. (2017). GHG Emissions from the Production of Lithium-Ion Batteries for Electric Vehicles in China. *Sustainability* 2017, Vol. 9, Page 504, 9(4), 504. <https://doi.org/10.3390/SU9040504>
- Henderson, J. (2020). EVs Are Not the Answer: A Mobility Justice Critique of Electric Vehicle Transitions. *Annals of the American Association of Geographers*, 110(6), 1993–2010. <https://doi.org/10.1080/24694452.2020.1744422>
- Hoekstra, A. (2019). The Underestimated Potential of Battery Electric Vehicles to Reduce Emissions. *Joule*, 3(6), 1412–1414. <https://doi.org/10.1016/J.JOULE.2019.06.002>
- Høy, A. (2017). *Traffic safety handbook: 4.35 Electric cars*. Institute of Transport Economics (TØI). <https://www.tshandbok.no/del-2/4-kjoeretoeyteknikk-og-personlig-verneutstyr/4-35-elbiler/>
- IEA. (2022a). *Belgium - Countries & Regions - IEA*. <https://www.iea.org/countries/belgium>
- IEA. (2022b). *Europe – Countries & Regions - IEA*.
- Keith, D. R., Houston, S., & Naumov, S. (2019). Vehicle fleet turnover and the future of fuel economy. *Environmental Research Letters*, 14(2), 021001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/AAF4D2>
- Knobloch, F., Hanssen, S. V., Lam, A., Pollitt, H., Salas, P., Chewpreecha, U., Huijbregts, M. A. J., & Mercure, J. F. (2020). Net emission reductions from electric cars and heat pumps in 59 world regions over time. *Nature Sustainability* 2020 3:6, 3(6), 437–447. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0488-7>
- Leard, B., & Greene, D. (2022, June 27). Reducing Vehicle Pollution: The Role of Stock Turnover. *Health Effects Institute Annual Conference 2022*. [https://www.healtheffects.org/sites/default/files/leard-ac2022\\_0.pdf](https://www.healtheffects.org/sites/default/files/leard-ac2022_0.pdf)
- Liu, C., Zhao, L., & Lu, C. (2022). Exploration of the characteristics and trends of electric vehicle crashes: a case study in Norway. *European Transport Research Review*, 14(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00529-2>
- Mathieux, F., Ardente, F., Bobba, S., Nuss, P., Blengini, G. A., Dias, P. A., Blagoeva, D., Torres De Matos, C., Wittmer, D., Pavel, C., Hamor, T., Saveyn, H., Gawlik, B., Orveillon, G., Huygens, D., Garbarino, E., Tzimas, E., Bouraoui, F., & Solar, S. (2017). Critical Raw Materials and the Circular Economy. Background report. *Report EUR 28832 EN*. <https://doi.org/10.2760/378123>
- Pardo-Ferreira, M. del C., Rubio-Romero, J. C., Galindo-Reyes, F. C., & Lopez-Arquillos, A. (2020). Work-related road safety: The impact of the low noise levels produced by electric vehicles according to experienced drivers. *Safety Science*, 121, 580–588. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2019.02.021>
- Pipitone, E., Caltabellotta, S., & Occhipinti, L. (2021). A Life Cycle Environmental Impact Comparison between Traditional, Hybrid, and Electric Vehicles in the European Context. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 10992, 13(19), 10992. <https://doi.org/10.3390/SU131910992>
- Puig-Samper Naranjo, G., Bolonio, D., Ortega, M. F., & García-Martínez, M. J. (2021). Comparative life cycle assessment of conventional, electric and hybrid passenger vehicles in Spain. *Journal of Cleaner Production*, 291. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.125883>
- S&P Global Market Intelligence. (2021). *Top electric vehicle markets dominate lithium-ion battery capacity growth | S&P Global Market Intelligence*.
- Synergid. (2019). *Future impact of EVs on the Belgian electricity network*.
- Timmers, V. R. J. H., & Achten, P. A. J. (2016). Non-exhaust PM emissions from electric vehicles. *Atmospheric Environment*, 134, 10–17. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2016.03.017>
- Tintelecan, A., Constantinescu, A., & Martis, C. (2020). Literature review - Electric vehicles life cycle assessment. *13th International Conference ELEKTRO 2020, ELEKTRO 2020 - Proceedings, 2020-May*, 3–

8. <https://doi.org/10.1109/ELEKTRO49696.2020.9130289>

Transport & Environment. (2020). *How clean are electric cars?* 1–33.

Transport & Environment. (2022). *UPDATE-T&E's analysis of electric car lifecycle CO<sub>2</sub> emissions*.

Vanherle, K., Lopes-Aparicio, S., Grythe, H., Lükewille, A., Unterstaller, A., & Mayeres, I. (2021). *Transport Non-exhaust PM-emissions. An overview of emission estimates, relevance, trends and policies*.

Verbeek, R. P., Bolech, M., van Gijlswijk, R. N., & Spreen, J. (2015). *Energie- en milieu-aspecten van elektrische personenvoertuigen*. <https://publications.tno.nl/publication/34616575/gS20vf/TNO-2015-R10386.pdf>

Verheijen, E., & Jabben, J. (2010). *Effect of electric cars on traffic noise and safety*. [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

Walker, I., Kennedy, J., Martin, S., & Rice, H. (2016). How Might People Near National Roads Be Affected by Traffic Noise as Electric Vehicles Increase in Number? A Laboratory Study of Subjective Evaluations of Environmental Noise. *PLOS ONE*, 11(3), e0150516. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150516>

Weken, H., Bestebreurtje, E., van der Wilt, S., & Kroon, R. (2021). *Dutch BEV policy in an international perspective*.

Wolterman, B., Duurkoop, T., Zweistra, M., Hiep, E., & van Biezen, M. (2022). *Nationaal Laadonderzoek 2022. Laden van elektrische auto's in Nederland. Ervaringen en meningen van EV-rijders*.

World Health Organization Regional Office for Europe. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>

Zhu, J., Mathews, I., Ren, D., Li, W., Cogswell, D., Xing, B., Sedlatschek, T., Kantareddy, S. N. R., Yi, M., Gao, T., Xia, Y., Zhou, Q., Wierzbicki, T., & Bazant, M. Z. (2021). End-of-life or second-life options for retired electric vehicle batteries. *Cell Reports Physical Science*, 2(8), 100537. <https://doi.org/10.1016/J.XCRP.2021.100537>

# Bijlagen



## Bijlage 1: Levenscyclusanalyse van een BEV: Selectie van voertuigen per segment met hun technische specificaties

| Segment A (stadsauto)                    | Fiat 500 Berlina | Fiat 500 1.2 Lounge | Fiat 500 1.3 Multijet |
|------------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|
| Voertuigtype                             | BEV              | ICEV                | ICEV                  |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion      | Benzine             | Diesel                |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 12,7             | 4,9                 | 3,4                   |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                | 115                 | 89                    |
| Massa[kg]                                | 1 255            | 980                 | 1 020                 |
| Massa van de batterij [kg]               | 182              | /                   | /                     |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 23.8             | /                   | /                     |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000          | 135 000             | 135 000               |

| Segment B (klein)                        | Peugeot e-208 | Volkswagen Polo 1.0 TSI | Volkswagen Polo 1.6 TDI |
|------------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| Voertuigtype                             | BEV           | ICEV                    | ICEV                    |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion   | Benzine                 | Diesel                  |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 16,4          | 4,6                     | 3,9                     |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0             | 105                     | 103                     |
| Massa [kg]                               | 1 530         | 1 045                   | 1 280                   |
| Massa van de batterij [kg]               | 256           | /                       | /                       |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 50            | /                       | /                       |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000       | 135 000                 | 135 000                 |

| Segment C (compact)                      | Volkswagen ID.3 1ST | Volkswagen Golf VII 1.0 TSI | Volkswagen Golf VII 1.6 TDI |
|------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Voertuigtype                             | BEV                 | ICEV                        | ICEV                        |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion         | Benzine                     | Diesel                      |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 15,5                | 4,8                         | 3,9                         |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                   | 108                         | 102                         |
| Massa [kg]                               | 1 772               | 1 141                       | 1 317                       |
| Massa van de batterij [kg]               | 219                 | /                           | /                           |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 58                  | /                           | /                           |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000             | 135 000                     | 135 000                     |

| Segment D (middenklasse)                 | Tesla Model 3 Standard Range Plus | Audi A4 Avant 2.0 TFSI | Audi A4 Avant 2.0 TDI |
|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Voertuigtype                             | BEV                               | ICEV                   | ICEV                  |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion                       | Benzine                | Diesel                |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 14,2                              | 5,6                    | 4,3                   |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                                 | 127                    | 112                   |
| Massa [kg]                               | 1 825                             | 1 480                  | 1 540                 |
| Massa van de batterij [kg]               | 323                               | /                      | /                     |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 50                                | /                      | /                     |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000                           | 135 000                | 135 000               |

| <b>SUV-B (subcompacte crossover)</b>     | <b>Hyundai Kona Electric</b> | <b>Peugeot 2008 1.2 PureTech</b> | <b>Peugeot 2008 1.5 BlueHDi</b> |
|------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Voertuigtype                             | BEV                          | ICEV                             | ICEV                            |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion                  | Benzine                          | Diesel                          |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 14,,                         | 5,7                              | 4,2                             |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                            | 131                              | 110                             |
| Massa [kg]                               | 1 760                        | 1 190                            | 1 205                           |
| Massa van de batterij [kg]               | 346                          | /                                | /                               |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 64                           | /                                | /                               |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000                      | 135 000                          | 135 000                         |

| <b>SUV-C (compacte crossover)</b>        | <b>Volkswagen ID.4 1ST</b> | <b>Volkswagen Tiguan 1.4 TSI</b> | <b>Volkswagen Tiguan 2.0 TDI</b> |
|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Voertuigtype                             | BEV                        | ICEV                             | ICEV                             |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion                | Benzine                          | Diesel                           |
| WLTP-verbruik [kWh/100 km of l/100 km]   | 18,2                       | 6,8                              | 4,8                              |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                          | 153                              | 126                              |
| Massa [kg]                               | 2 049                      | 1 490                            | 1 568                            |
| Massa van de batterij [kg]               | 493                        | /                                | /                                |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 77                         | /                                | /                                |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000                    | 135 000                          | 135 000                          |

| <b>SUV-D (grote crossover)</b>           | <b>Tesla Model Y</b> | <b>Peugeot 5008 1.2 PureTech</b> | <b>Peugeot 5008 1.5 BlueHDi</b> |
|------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Voertuigtype                             | BEV                  | ICEV                             | ICEV                            |
| Opgeslagen energietype                   | Lithium-ion          | Benzine                          | Diesel                          |
| WLTP-verbruik [kWh/100k m of l/100 km]   | 14,1                 | 5,1                              | 4,0                             |
| WLTP-uitstoot [g CO <sub>2</sub> eq/km]  | 0                    | 116                              | 105                             |
| Massa [kg]                               | 2 003                | 1 430                            | 1 490                           |
| Massa van de batterij [kg]               | 530                  | /                                | /                               |
| Batterijcapaciteit [kWh]                 | 75                   | /                                | /                               |
| Kilometrage over de hele levensduur [km] | 135 000              | 135 000                          | 135 000                         |

## Bijlage 2: Stand van zaken in Europese landen

Een gedetailleerd rapport per land voor:

1. Nederland
2. Verenigd Koninkrijk
3. Noorwegen
4. Zweden
5. Frankrijk
6. Duitsland

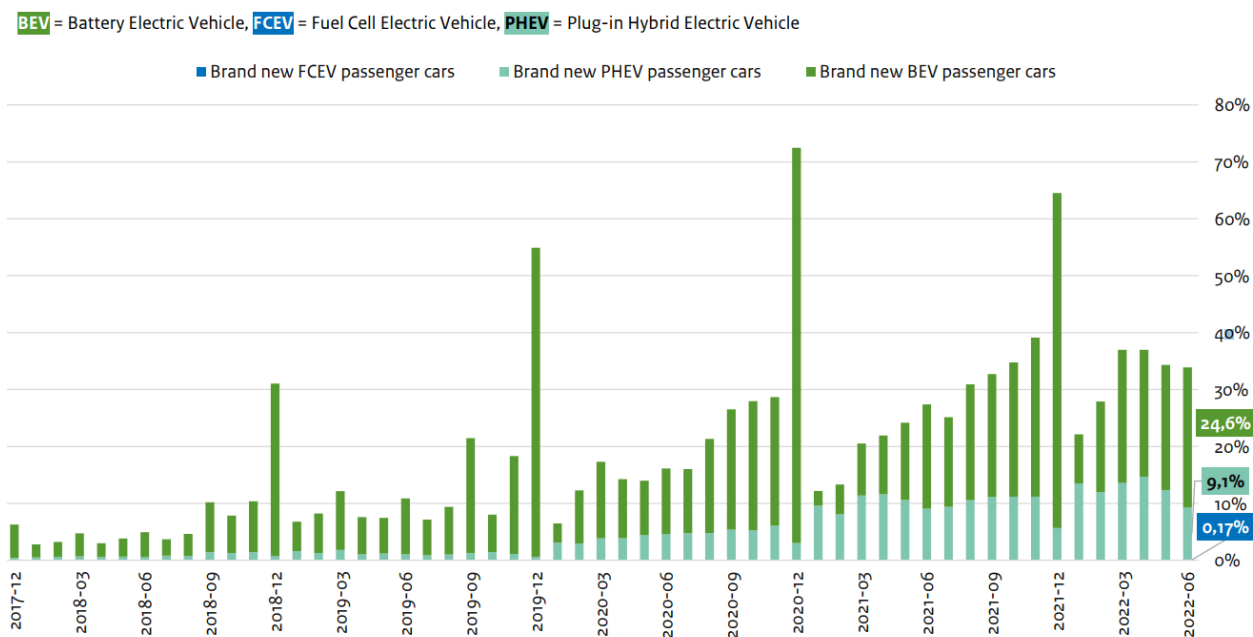


# 1 Nederland

## 1.1 Stand van zaken en evolutie

### 1.1.1 Het huidige wagenpark

In Nederland bestond 19,9 % van de totale autoverkoop in 2021 uit EV. Nog eens 9,6 % waren plug-inhybriden. De onderstaande Figuur toont het maandelijkse marktaandeel van de EV als percentage van alle nieuw verkochte personenwagens. De maanden liggen nogal uiteen wat de EV-verkoop betreft, met vier uitgesproken pieken, die zich voordoen in de laatste maand vóór een stijging van de belastingen op voordelen van alle aard (of in natura), waaronder ook de bedrijfswagens. Bovendien zien we een groot aantal inschrijvingen in de laatste maand van elk kwartaal, dat te verklaren valt door de aankomstdata van de boten met de nieuwe aanvoer. Het effect van de aankoopsubsidies voor consumenten (vanaf juli 2020) valt van deze grafiek maar moeilijk af te lezen.



Source: Dutch Road Authority (RDW), edited by Netherlands Enterprise Agency (RVO.nl). This graph shows the number of **new sales**: used imports is excluded, sales to stock-in-trade is included. These numbers are not on balance / not corrected for elimination by export, demolition, theft, et cetera. PHEV excludes hybrid electric vehicles (HEV).

Figuur 57 Evolutie van de inschrijvingen van EV per maand  
Bron: RVO, juni 2022 (<https://www.rvo.nl/onderwerpen/elektrisch-rijden/cijfers>)

### 1.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

Nederland streeft naar een 100 % emissievrije autoverkoop ( $\pm 1$ , 9 miljoen privéwagens) tegen 2030 en een 100 % emissievrij wagenpark in 2050. Het uitfasen van het belastingvoordeel voor emissievrije auto's zal in de lijn liggen van die ambitie. Een nieuwe auto kent in Nederland een gemiddelde levensduur van bijna 18 jaar. En er zijn randvoorwaarden die ook goed moeten zitten: een elektrische auto laden moet net zo gemakkelijk worden als je telefoon opladen. Dat geldt ook voor waterstof. Voor het bestaande wagenpark (logistiek inbegrepen), wil de regering de uitstoot terugschroeven via innovatieve biobrandstoffen. Om die doelstelling inzake hernieuwbare energie voor de transportsector te behalen zullen in Nederland niet meer bijkomende biobrandstoffen uit voeding en voedingsgewassen gebruikt worden dan in 2020.

Alle maatregelen worden voortdurend geëvalueerd om oversubsidiëring van EV te vermijden: de incentives worden elk jaar opnieuw bekeken, om zoals ze in Nederland zeggen de 'hand aan de kraan te houden' en overstimuleren te voorkomen (zie [hier](#) in de bijlage p. 24-25 voor een uitvoeriger beschrijving). Hoe sterk bijgesteld wordt hangt af van hoe sterk de afwijking was: bij een ernstige overschrijding wordt ook flink aangepast. Is dat niet het geval dan blijft het bij een kleine aanpassing van de tarieven. Aanpassingen kunnen

in beide richtingen: naar boven en naar beneden. In 2024-2025 volgt een evaluatie van het hele klimaatbeleid en de maatregelen op het vlak van mobiliteit kunnen bijgesteld worden, om de doelstellingen tegen 2030 te halen. Bij geen van de huidige incentives bestaan plannen voor na 2025.

De klimaatdoelstellingen (alle sectoren): 49 % reductie van de uitstoot (CO<sub>2</sub>) tegen 2030; 95 % tegen 2050 (tegenover basisjaar 1990). Elektrisch rijden draagt bij tot de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Het voordeel van elektrisch rijden zal nog toenemen naarmate de komende jaren meer groene elektriciteit verkrijgbaar is.

Samengevat zien de doelstellingen voor de transportsector er als volgt uit:

| Ambition |                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020     | 10% of all new passenger cars sold will have an electric powertrain and a plug <sup>1</sup> .                                                                                           |
| 2025     | 50% of all new passenger cars sold will have an electric powertrain and a plug.<br>At least 30% of these vehicles (15% of the total) will be zero emission (BEV or FCEV) <sup>1</sup> . |
| 2030     | 100% of all new passenger cars sold will be zero emission <sup>2</sup> .                                                                                                                |

### 1.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

De *Nationale Agenda Laadinfrastructuur* is een politieke agenda op lange termijn (tot 2030) met de ambities en acties die er moeten voor zorgen dat de Nederlanders binnenkort overal, altijd, gemakkelijk en intelligent kunnen laden. Veel van de overeenkomsten en acties zullen lokaal en regionaal geïmplementeerd worden. De markt, de regering en de netwerkbeheerders werken nauw samen en ondersteunen de gemeenten en de regio's bij het uitbouwen van een laadnetwerk en een energiesysteem dat het hele land omvat, betrouwbaar is en klaar voor de toekomst.

In 2014 werd het National Kennisplatform Laadinfrastructuur (NKL) opgericht<sup>9</sup>. Deze onafhankelijke non-profitorganisatie / alliantie nam de ontwikkeling van het OCPI-protocol (Open Charge Point Interface) op zich en zet zich in voor de snelle expansie van een kostenefficiënt en toekomstgericht netwerk voor EV. De Nationale Agenda Laadinfrastructuur, een onderdeel van het Klimaatakkoord, is bepalend voor veel van de activiteiten. Het NKL ontwikkelt en leidt onderzoeksprojecten om openbaar laden toegankelijker te maken.

Door die vroegtijdige, gecoördineerde acties heeft Nederland nu wereldwijd de hoogste dichtheid wat publieke laadpunten betreft. De onderstaande tabel toont het totale aantal laadpunten voor elektrische voertuigen.

Tabel 26 EV-laadinfrastructuur in Nederland tot juni 2022

| Number of charging points at the end of                                | 2017          | 2018          | 2019          | 2020          | 2021          | june 2022     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Regular public + semi-public</b>                                    | <b>32,875</b> | <b>35,861</b> | <b>49,520</b> | <b>63,586</b> | <b>82,876</b> | <b>96,473</b> |
| Regular public (24/7 publicly accessible)                              | 15,288        | 20,228        | 27,773        | 39,968        | 51,423        | 60,354        |
| Regular semi-public (limited publicly accessible)                      | 17,587        | 15,633        | 21,747        | 23,618        | 31,453        | 36,119        |
| <b>Fast charging points, public + semi-public</b>                      | <b>755</b>    | <b>1,116</b>  | <b>1,262</b>  | <b>2,027</b>  | <b>2,577</b>  | <b>3,145</b>  |
| - of which >100 kW                                                     |               |               | 433           | 897           | 1,307         | 1,644         |
| Fast charging locations                                                | 178           | 197           | 339           | 467           | 629           | 730           |
| <b>All regular + fast charging points</b>                              | <b>33,630</b> | <b>36,977</b> | <b>50,772</b> | <b>65,613</b> | <b>85,453</b> | <b>99,618</b> |
| <b>Number of plug-in passenger car (BEV + PHEV) per charging point</b> | <b>3,5</b>    | <b>3,7</b>    | <b>3,9</b>    | <b>4,2</b>    | <b>4,5</b>    | <b>4,5</b>    |
| Private charging points <sup>1</sup>                                   | ~68,000       | ~80,000       | ~114,000      | ~158,000      | ~221,000      | ~259,000      |

Bron: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/elektrisch-rijden/cijfers>

Uit een prognose voor de vereiste laadinfrastructuur, berekend door APPM, blijkt dat al vanaf 2025 bijna 550 laadpunten per werkdag geïnstalleerd zullen moeten worden. Verondersteld wordt dat het bijkomende laadvolume verdeeld zal zijn over snelle en normale laadpunten, in een verhouding 15-85% ratio. In 2030 zal zelfs een tempo van ruim 1 400 laadpunten per werkdag nodig zijn om aan de vraag te voldoen. Voor publieke laadstations (met twee laadpunten per paal) wil dat bijvoorbeeld zeggen dat in 2030 elke werkdag een 217-tal publieke laadpunten geïnstalleerd zullen moeten worden.

<sup>9</sup> IEA, *EV City Casebook and Policy Guide*, editie 2021

## 1.2 Financiële instrumenten

### 1.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

- In 2020 werd een aankooppremie van € 4 000 aangekondigd voor individuele burgers.<sup>10</sup> Het beschikbare budget bleek onvoldoende voor het financieren van die subsidie. De fondsen die oorspronkelijk bestemd waren voor 2021 bleken in 2020 al op. Dat hield in dat in 2021 slechts iets meer dan 1 miljoen van de oorspronkelijke 14,4 miljoen beschikbaar was. Het subsidiebudget voor 2021 was al na vier dagen opgebruikt. Vanaf 3 januari 2022 9:00 AM konden chauffeurs opnieuw een subsidie aanvragen (€ 3 350 voor een nieuw EV; € 2 000 voor een tweedehands). Het subsidieprogramma loopt van juli 1 2020 tot 1 juli 2025. Er vond een tussentijdse evaluatie plaats van de SEPP (Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren). Het jaarlijkse subsidiebedrag ligt vast. Het beschikbare budget voor 2020 en 2021 was snel opgebruikt en daarna werden dat jaar geen extra subsidies meer verstrekt.<sup>11</sup>
- In Nederland krijgt de zakelijke markt meer incentives dan de private markt. Vanaf 2020 zou dat verschil rechtgezet worden, maar het beschikbare budget was bijzonder laag (relatief gezien, maar ook absoluut).
- Bedrijfswagens: subsidie tot € 5 000 (of 10 % van de netto aankoopprijs). Het subsidieprogramma loopt van 15 maart 2021 tot 31 december 2025. De regering legt een jaarlijks maximumbedrag vast.
- Algemeen gezien willen de regeringen in alle landen de voordelen van EV tegenover benzinewagens afschaffen, zodra de markt helemaal overgestapt is op emissievrije mobiliteit, of nadat de auto's met verbrandingsmotor verboden werden. Landen zoals Noorwegen, die voorop lopen in het overstappen op EV, kunnen de incentives voor EV sneller afvoeren dan landen waar het trager gaat. Ondanks een beleid van gaandeweg bijstellen, toont Nederland zich bijzonder snel in het terugschroeven van voordelen, bijvoorbeeld in het geval van de BIK-regeling.

### 1.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

Verschillende steden kondigen emissievrije zones aan, behalve voor de stedelijke logistiek. Vanaf 1 januari 2025 moeten volgens het Klimaatakkoord minstens 30 steden een emissievrije zone hebben ingevoerd. Vanaf die datum zullen alle nieuwe trucks en bestelwagens die een emissievrije zone binnenrijden emissievrij zijn en vanaf 2030 alle voertuigen in de emissievrije zones. Momenteel mogen alleen oudere privéwagens met dieselmotor niet langer een stad met een milieuzone binnen. Amsterdam heeft de ambitie om vanaf 2030 alle voertuigen met een uitstoot uit de bebouwde kom te weren (benzine, diesel, lpg).

### 1.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

De *inschrijvingstaks* voor personenwagens is volledig gebaseerd op de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de motorbrandstof. De inschrijvingstaks voor personenwagens is progressief en gaat van 356 tot 458 euro per g/km boven het niveau van 1 g/km. Personenauto's op diesel betalen nog eens € 86,43 per g/km boven het niveau van 67 g/km. De inschrijvingstaks voor motorfietsen en bestelwagens is gebaseerd op de waarde van het voertuig. Uitstootvrije voertuigen zijn vrijgesteld van inschrijvingstaks.

De *jaarlijkse verkeersbelasting voor motorvoertuigen* is gebaseerd op het gewicht en de gebruikte brandstof. Hier is een provinciale toeslag (opcentiemen) van toepassing. De belasting varieert ook volgens de uitstootnormen - euroklasse (voor de dieselcategorie). Voertuigen met nul CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn vrijgesteld. Uitstootarme voertuigen (CO<sub>2</sub> beneden het niveau van 50 g/km) betalen maar de helft van de verschuldigde belasting.

## 1.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

- De [website](#) van de nationale regering met recente cijfers over EV: een maandelijks overzicht van het aantal EV en laadpunten in Nederland.

<sup>10</sup> FIER Automotive Mobility, *Dutch EV policy in an international perspective - executive summary*, juni 2021

<sup>11</sup> Nederlands ministerie van Infrastructuur, Tussentijdse evaluatie SEPP (Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren), 2021.

- Het rapport van de regering (RVO, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland): Elektrisch Rijden op (de) weg – voertuigen en laadpunten – Overzicht tot 2020: met cijfers over het totale wagenpark (per brandstoftype), ook speed pedelecs, bussen, motorfietsen, deelvoertuigen ... Evolutie van de cijfers (vanaf 2012). Omvat de populairste merken en modellen.
- Regelgeving rond gebruikersinformatie voor laadstations: vanaf 1 juli 2021 moeten operatoren van laadstations met hun gebruikers actuele informatie delen, onder meer over de locatie, gebruiksstatus en laadprijs van publiek toegankelijke laadstations in Nederland, via de National Access Point Web Portal. Vanaf 1 januari 2022 zal bijkomende informatie worden toegevoegd over de stroomleverancier, het geleverde stroomproduct, het percentage duurzaam opgewekte stroom en de openingsuren.
- Monitoring van de laadinfrastructuur: definities en methoden (link), maandelijkse cijfers per provincie (link), type laders
- 2 nationale onderzoeken per jaar naar EV: (ondersteund door onder meer RVO)
  - o 'Nationaal EV en Berijdersonderzoek 2021': 2 600 bestaande chauffeurs van EV, een overzicht door de VER (Vereniging Elektrische Rijders), RVO en Rijksuniversiteit Groningen: wie zijn precies de EV-chauffeurs? Waarom rijden ze met een elektrische auto, waar reden ze mee vóór ze een EV kochten en voor welke politieke partij stemmen ze, bijvoorbeeld? Jaarlijks onderzoek (2020 was de eerste editie en doet dienst als uitgangspunt).
  - o Nationaal Laadonderzoek: ervaringen en opvattingen van EV-chauffeurs (onderzoek uit 2021) – een jaarlijks onderzoek (2021 was de tweede editie) dat vraagt naar het laadgedrag van de huidige EV chauffeurs (~1500 chauffeurs)
- Elektrisch rijden monitor: openbaar opinieonderzoek door de ANWB (2017, 2018, 2019, 2020)
- www.nederlandelektrisch.nl: georganiseerd door de communicatieafdelingen van uiteenlopende ondernemingen in het Formule E-Team (FET). Een van hun publicaties is een kaart van alle publieke laadstations in Nederland, het aantal ingeschreven EV ... Website gericht op het grote publiek.

Twee belangrijke organismen staan in voor het verzamelen van de data: (1) Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) - een agentschap van het Nederlandse ministerie voor Economische Zaken en Klimaatverandering en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; (2) het Formule E-Team (FET) – een publiek-private partnership tussen industrie, kennisinstellingen en regeringen, met een brede waaier aan leden.

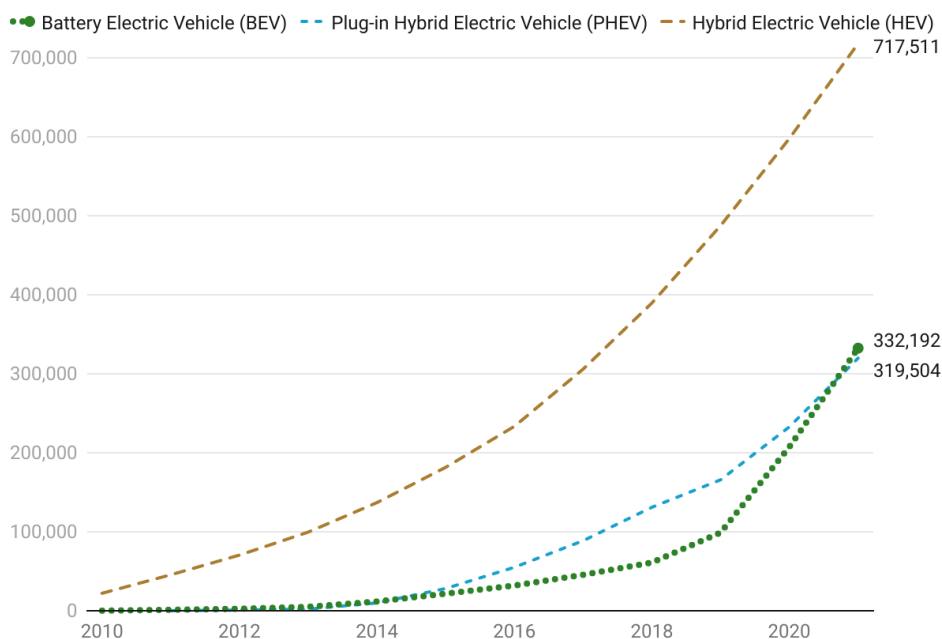
Het FET is opgezet door de nationale regering: (1) om de staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Waterbeheer te adviseren over de implementatie van het beleid rond elektrisch transport; (2) om het elektrisch transport te promoten, inclusief de kennisontwikkeling en -deling, informatieverstrekking en het bevorderen van de uitrol van het elektrisch transport, de voertuigen, de laadinfrastructuur en hun integratie in het elektriciteitsnet; en (3) om de groene groei en de export van producten en dienstverlening op het vlak van elektrisch transport te promoten. De leden van het FET zetten zich in voor de promotie van het elektrisch transport, inclusief de overeenkomsten rond elektrisch transport uit het Klimaatakkoord.

## 2 Verenigd Koninkrijk

### 2.1 Stand van zaken en evolutie

#### 2.1.1 Het huidige wagenpark

Tot 2019 had het VK in Europa, na Noorwegen het op een na grootste park aan elektrisch aangedreven lichte vrachtvoertuigen in gebruik. Toch vormt de EV-verkoop in het VK nog altijd maar een klein aandeel van de maandelijkse verkoop van nieuwe auto's, maar de groei versnelt. In augustus 2021 maakten elektrische voertuigen (EV) met batterij 10,9 % uit van de markt in de VK, met 7,4 % voor de plug-in hybriden, 7,5 % diesels (-65% vergeleken met 2020) en 43,3 % benzine. Hybride voertuigen, waaronder mild hybrids, plug-in- en volledig hybriden, waren samen goed voor 38,4%. Tijdens de eerste acht maanden van 2021 namen de volledig elektrische voertuigen 8,4 % van de verkoop van nieuwe auto's voor hun rekening (+106,7 % vergeleken met dezelfde periode van 2020).



Figuur 58 Het totale aantal elektrische voertuigen in het VK  
Bron: SMMT via RAC

Het aantal elektrische voertuigen als aandeel van alle nieuwe voertuigen vertoonde in 2020 een significante toename. In 2015 had amper 1,1 % van de nieuw ingeschreven voertuigen een stekker, vergeleken met 3,2 % in 2019. Tegen het einde van december was dat cijfer gestegen met 10,7 %. In 2020 bedroeg het jaargemiddelde 6,6 % EV en 4,1 % plug-inhybriden. Die cijfers geven zowel de stijgende vraag naar EV weer als de afname in de vraag naar traditionele voertuigen en dan vooral diesels.

Momenteel rijden over de wegen in het VK meer dan 330 000 EV, waarvan er in 2021 alleen al ruim 125 000 ingeschreven werden. Daarnaast rijden er ook nog eens 320 000 plug-inhybriden en meer dan 700 000 conventionele hybriden.

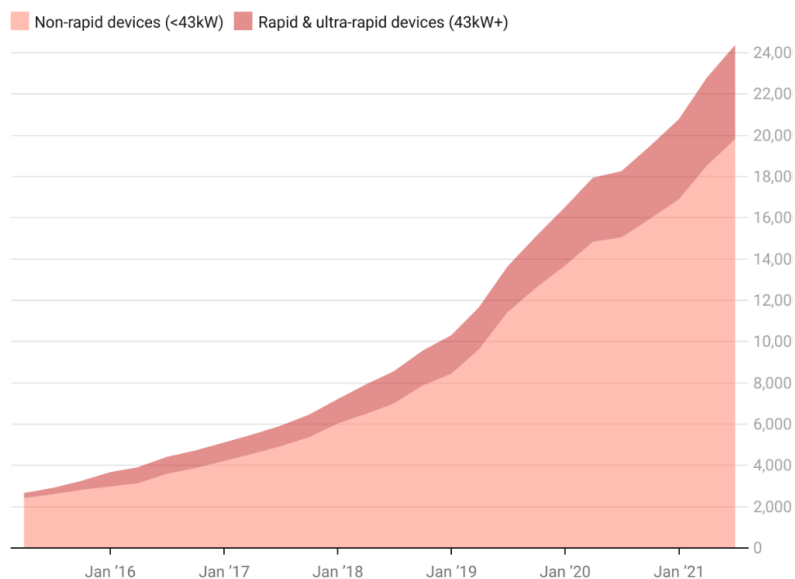
#### 2.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

De regering in het VK heeft in november 2020 een verbod goedgekeurd op de verkoop van nieuwe diesel/benzinewagens en bestelwagens vanaf 2030 en bant vanaf 2035 ook de verkoop van nieuwe hybride voertuigen. Vanaf dan zullen alle nieuwe auto's en bestelwagens die in het VK verkocht worden volledig elektrisch moeten zijn. Bij de hybriden mogen alleen diegene met significante reductie van de uitstoot op de

markt blijven, maar de exacte waarden liggen nog niet vast. Vanaf 2040 zullen zware vrachtwagens alleen nog elektrisch zijn.

### 2.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

Recent hebben we een spectaculaire stijging gezien van het aantal publieke EV-laadpunten in het VK. Tussen het einde van 2016 en 2020 was er toename met 220 % van het aantal publieke laders. In januari 2021 waren er 20 775 publieke laadvoorzieningen voor elektrische voertuigen ter beschikking in het VK. Daarvan behoorden er 3 880 tot de snelle laders. De snelle laadapparatuur heeft zich vlug uitgebreid, het laatste jaar nog met 37 %. De groei was ook merkbaar bij de trage laders, naarmate de lokale overheden laadopties op straat installeren om mensen zonder toegang tot een parkeerplaats buiten de openbare weg in staat te stellen een EV te kopen. Het is de ambitie van de regering om te garanderen dat mensen op snelwegen en wegen van het A-niveau in het VK zich nooit verder dan 25 mijl van een ultrasnelle lader bevinden.



Figuur 59 Het aantal publieke elektrische laadvoorzieningen  
Bron: RAC

Engeland investeert ook in nieuwe laadtechnologieën. Het National Innovation Agency financierde een [test](#) met 'vehicle-to-grid'-laders: tweerichtingsladers die stroom twee kanten uit kunnen sturen, naar de auto, of terug naar het net. Dat zal de mogelijkheid bieden om de auto te laden wanneer er weinig vraag is naar elektriciteit en de onverbruikte stroom terug aan het net af te geven op een moment dat de vraag groot is.

HMT (*His Majesty's Treasury*) lanceerde een Charging Infrastructure Investment Fund (CIIF) van £ 400 miljoen. Het fonds streeft naar meer en gediversifieerde investeringen in publieke laadinfrastructuur. Het kreeg van de regering £ 200 miljoen aan subsidies en dezelfde bedragen worden bijgepast door private investeringen. De eerste investering van £ 70 miljoen moet resulteren in nog eens 3 000 nieuwe snelle laadpunten tegen 2024.

## 2.2 Financiële instrumenten

### 2.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

Toen ze het voorgestelde verbod op interne verbrandingsmotoren tegen 2030 voorstelde, kondigde de regering aan £ 582 miljoen opzij te zetten om chauffeurs te helpen die elektrisch willen gaan.

Vanaf september 2021 bestaat een toelage van de overheid die kan gaan tot £ 2 500 bij de aankoop van een nieuw emissiearm voertuig. Om precies te zijn gaat het om een toelage van 20 % van de aankoopprijs van het voertuig, met een maximum van £ 2 500. Tot begin 2019 bedroeg dat plafond nog £ 4 500. In maart 2020 werd de subsidie eerst verlaagd tot 3 500, en later tot 3 000 pond. De korting wordt door de autoverdelers toegepast, zodat de koper zelf geen stappen moet zetten om de prijskorting te krijgen. Advertenties voor EV vermelden zelfs vaak een prijs waarvan de korting al is afgetrokken. Alleen auto's met een catalogusprijs van minder dan £ 35 000 die door de overheid zijn goedgekeurd komen in aanmerking voor de premie. Zo moeten

ze voor het volledige bedrag van £ 2 500 louter elektrisch minstens 70 mijl ver kunnen rijden. Het jaar daarvoor gold de toelage voor auto's tot £ 50 000. Daarnaast geldt ook een subsidie van 20 %, met een maximum van £ 1 500 voor elektrische motorfietsen die zonder bij te laden minstens 31 mijl kunnen rijden en bromfietsen met een bereik van minstens 19 mijl. Kleine hybride en elektrische bestelwagens met minstens 60 mijl aan elektrisch bereik die een CO<sub>2</sub>-uitstoot hebben van minder dan 50 g/km krijgen een korting van 35 % op de aankoopprijs, met een maximum van £ 3 000. Voor taxi's ligt het plafond op £ 7 500, voor zover ze een bereik hebben van 70 mijl of meer en een CO<sub>2</sub>-uitstoot onder de 50 g/km.

Momenteel zijn EV er vrijgesteld van Vehicle Excise Duty (VED), de Britse motorrijtuigenbelasting en '*Expensive auto supplement*'. Vanaf 2025 zal dat niet langer het geval zijn.

EV waren ooit ook volledig vrijgesteld van *company car tax*, een heffing op firmawagens. Dat werd in april 2021 1 % en momenteel bedraagt die 2 % (sinds april 2022). Gehoopt wordt dat dit lagere tarief het gebruik van EV in bedrijfswagenparken zal aanmoedigen.

## 2.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

Bij de aankoop van een nieuwe dieselauto die niet voldoet aan de RDE Act 2 (RDE2 / Euro 6d) is het eerste jaar na de aankoop een hoger bedrag aan verkeersbelasting verschuldigd.<sup>12</sup> De extra heffingen en toeslagen voor dieselveertuigen omvatten:

- een hogere verkeersbelasting en firmawagenbelasting voor dieselrijders
- tolgeld om in het centrum van Londen te mogen rijden
- tolgeld om in andere stadscentra te mogen rijden
- een duurder parkeertarief voor dieselauto's
- een duurdere parkeervergunning voor dieselbezitters
- boetes in bepaalde straten van Oost-Londen

| CO2 emissions | First-year rate | First-year rate for diesel cars* | Standard rate** from second year onwards |
|---------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0             | £0              | N/A                              | £0                                       |
| 1-50 g/km     | £10             | £25                              | £155                                     |
| 51-75 g/km    | £25             | £115                             | £155                                     |
| 76-90 g/km    | £115            | £140                             | £155                                     |
| 91-100 g/km   | £140            | £160                             | £155                                     |
| 101-110 g/km  | £160            | £180                             | £155                                     |
| 111-130 g/km  | £180            | £220                             | £155                                     |
| 131-150 g/km  | £220            | £555                             | £155                                     |
| 151-170 g/km  | £555            | £895                             | £155                                     |
| 171-190 g/km  | £895            | £1,345                           | £155                                     |
| 191-225 g/km  | £1,345          | £1,910                           | £155                                     |
| 226-255 g/km  | £1,910          | £2,245                           | £155                                     |
| Over 255 g/km | £2,245          | £2,245                           | £155                                     |

Figuur 60 Belastingtarieven voor voertuigen (diesel en benzine), van toepassing sinds april 2021

Bron: <https://www.gov.uk/browse/driving/vehicle-tax-mot-insurance>

Op het lokale niveau, Londen, zijn EV en plug-hybriden (PHEV) tot 2025 vrijgesteld van het Londense systeem van 'Congestion Charge'.

<sup>12</sup> De RDE-testmethodiek van de EU: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO\\_18\\_3646](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_18_3646)



### 2.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

De verkeersbelasting, met haar officiële benaming de Vehicle Excise Duty (VED), wordt berekend op basis van de CO<sub>2</sub>-uitstoot via de uitlaat van een voertuig, zijn catalogusprijs en het jaar van inschrijving. Vrijgesteld van VED zijn alleen de pure EV. Plug-inhybriden betalen een verminderde VED. Elk voertuig, met uitzondering van de EV, met een catalogusprijs van £ 40 000 of meer betaalt 5 jaar lang, te rekenen vanaf het tweede jaar waarin het voertuig belast wordt, een verhoogd bedrag. Na 2025 zullen EV niet langer vrijgesteld zijn van verkeersbelasting.

## 2.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

Als onderdeel van het ministerie van Transport en het ministerie van Economische Zaken, Energie en Industriële Strategie is het *Office for Zero Emission Vehicles* opgericht, dat de transitie moet vergemakkelijken. Op dit moment zijn ons echter op nationale schaal geen initiatieven bekend rond het verzamelen van gegevens over de transitie naar EV.

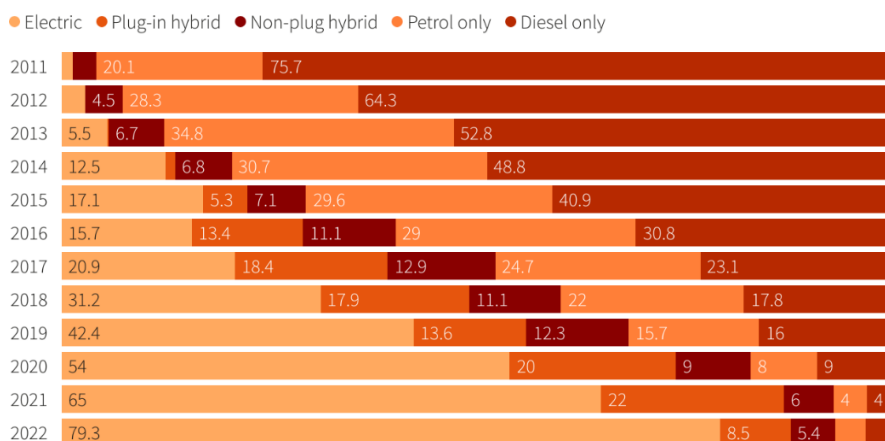


## 3 Noorwegen

### 3.1 Stand van zaken en evolutie

#### 3.1.1 Het huidige wagenpark

De Noorse Automobielfederatie rapporteert dat sinds 2021, voertuigen zonder enige vorm van elektrificatie – dus geen BEV's, plug-inhybriden, hybriden – geen 10 percent meer uitmaken van de verkoop van nieuwe wagens (4 % benzine en 4 % diesel). Dat is gezakt van 17 % het jaar daarvoor en van ~50 % in 2017.



Figuur 61 Verkoop van nieuwe wagens (marktaandeel per autotype) in Noorwegen per jaar (sinds 2011)  
Bron: Noorse Federatie voor het Wegverkeer (OFV)

100% elektrische voertuigen (BEV's) maakten 54,3 % uit van alle nieuwe auto's die in 2020 in Noorwegen verkocht werden en dat is een wereldrecord. In 2019 bedroeg hun aandeel nog 42,4 % en een decennium eerder amper 1 % van de hele markt, volgens cijfers van de Noorse Federatie voor het Wegverkeer (OFV). Als we ook rekening houden met de plug-inhybriden komen we uit op 74 %. De eerste helft van 2021 bestond 57 % van de nieuw aangekochte auto's uit BEV's. De cijfers voor de conventionele en de plug-inhybriden zijn laag, waarbij de conventionele hybriden minder dan 10 % uitmaken van de verkoop van nieuwe wagens. Nog steeds groeit het aandeel BEV's jaarlijks, met een aandeel van 79.3% in 2022.

88 % van de auto's in Noorwegen zijn in handen van gezinnen. Merkwaardig is dat de meerderheid van de gezinnen met een elektrische auto ook conventionele auto's bezit. Bij slechts iets meer dan een derde van alle gezinnen (37 %) die in 2018 een EV hadden was dat hun enige auto. Respectievelijk 46 en 17 % van de gezinnen hadden daarnaast nog een of meer conventionele auto's.<sup>13</sup>

#### 3.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

In 2012 telde Noorwegen minder dan 10 000 ingeschreven elektrische auto's. De regering stelde zich toen tot doel om tegen 2018 tot 50 000 emissievrije voertuigen te komen. Drie jaar na die aankondiging, in 2015, was het al zover. In 2016 besloot het Noorse Parlement, via zijn Nationale Transportplan 2018-2029 (NTP), tot de nieuwe doelstelling om tegen 2025 nog uitsluitend emissievrije nieuwe auto's (elektrisch of waterstof) te verkopen. Uit een analyse van de Noorse Automobielfederatie blijkt ondertussen dat de laatste nieuwe benzine- of dieselauto er al eerder op de markt zal komen.

Tegen 2030 moeten bovendien alle zware bestelwagens, 75 % van de nieuwe langeafstandsbussen en 50 % van de nieuwe trucks emissievrij zijn. Dat werd in 2018 aangekondigd, met de vereiste dat alle taxi's tegen 2023 emissievrij moesten zijn. Een specifiek [draadloos laadsysteem](#) moet dat doel helpen bereiken.

<sup>13</sup> Camara et al., *Electric Vehicles, Tax incentives and Emissions: Evidence from Norway*, 2021

### 3.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

De regelgeving en de vereisten voor EVSE (electric vehicle supply equipment) in nieuwe gebouwen en parkeergarages bepaalt dat alle parkeergarages en -terreinen bij nieuwe gebouwen minimaal 6 % van hun capaciteit voorbehouden voor EV's (het Noorse ministerie van Transport, 2016).

Noorwegen lanceerde zijn eerste steunmaatregelen voor publieke laadinfrastructuur in 2009-2010. De regeling maakte deel uit van een fiscaal aanmoedigingspakket na de financiële crisis van 2008. Het financierde 100 % van de installatiekosten voor normale laders (tot 30 000 Noorse kroon per laadpunt). De totale ondersteuning kwam op 50 miljoen kroon en leverde zo'n 1 800 zogeheten '*Schuko-punten*' (huishoudelijke contacten) op. Veel van die punten worden nog steeds gebruikt, maar verscheidene ervan zijn buiten werking gesteld vanwege de hoge onderhoudskosten. De Schuko-contacten bleken duidelijk niet de ideale langetermijnoplossing om EV's te laden en dit vormde een van de inherente uitdagingen bij de uitbouw van een laadinfrastructuur, nog vóór er internationale normen goedgekeurd waren.

In 2015 lanceerde de staatsonderneming [Enova](#) een steunregeling om de Noorse hoofdwegen, een netwerk van zo'n 7 500 km, om de 50 km uit te rusten met snelle laadstations. Om het risico te verkleinen dat laadstations buiten gebruik raken of dat wachtrijen ontstaan moeten alle locaties minstens twee multistandaard snelladers hebben, boven op twee punten Type 2 van 22 kW. Het wegennet is opgesplitst in verscheidene kleinere segmenten en de operatoren kregen de vraag om mee te dingen naar overheidsfinanciering. Alle stations waren in handen van en/of uitgebaat door private laadoperatoren. Het project is stopgezet in 2017. Momenteel geven bepaalde steden bij wijze van lokale steunmaatregel nog subsidiemogelijkheden aan huisvestingsorganisaties.

Noorwegen telt momenteel een 16 000-tal laadpunten, een toename met zo'n 3 000 sinds 2011. Dat is meer dan 9 % van alle laadstations in Europa, wat nog indrukwekkender is gezien het feit dat de Noren slechts 0,7 % uitmaken van de totale bevolking van Europa.

Van de kant van de consument stelde ELBIL (de Noorse vereniging voor elektrisch autorijden) vast dat de Noren een hogere prijs willen betalen voor dienstverlening op het vlak van snelladen – gemiddeld het drievoud van wat ze thuis voor elektriciteit betalen. Toch blijkt uit de analyse van het aantal EV per snellader dat een groot aantal snelladers per wagen geen sterke factor is bij het verklaren van de verschillen in EV-populatie in de verschillende regio's van het land.<sup>14</sup>

De consumenten hebben de keuze uit verschillende laadschema's. Er worden ook verschillende betaalmethoden aangeboden, maar volgens ELBIL klagen de consumenten over de complexiteit van het systeem. Toen het netwerk uitgebouwd werd vormden kaartbetalingen nog een dure oplossing. De regering heeft ook niet beslist om RFID-betalingen als standaardoplossing te hanteren. Er werden maar weinig eengemaakte oplossingen voorgesteld. Momenteel biedt energiebedrijf Fortum een *Charge and Drive*-chip aan waarmee men bij ongeveer elk laadstation in het land terecht kan. Leden van ELBIL (ongeveer 100 000 EV-chauffeurs) hebben toegang tot laadvoorzieningen over het hele land tegen een verminderde prijs. Ze vinden het dichtstbijzijnde laadstation via hun app met een [Electromaps EV-charger map](#). De app plant ook verplaatsingen en houdt daarbij rekening met het laden.

## 3.2 Financiële instrumenten

### 3.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

Verschillende regeringen sinds de vroege jaren 1990 hebben geleidelijk maatregelen ingevoerd om de aankoop van duurzame voertuigen aan te moedigen. De huidige regering heeft beslist om de incentives voor emissievrije auto's in stand te houden tot het einde van 2021. Na 2021 zouden de incentives herzien worden en bijgesteld op basis van de ontwikkeling van de markt. Zoals ELBIL aangeeft waren de Noorse incentives er vooral op gericht om ervoor te zorgen dat de prijs geen barrière zou vormen voor de aankoop van een EV. Hieronder volgt een overzicht van de bestaande incentives en hun evolutie:

- **geen heffingen bij aankoop/import** (1990-)
- **vrijstelling van 25 % btw bij de aankoop** (2001-)

<sup>14</sup> Lorentzen et al., *Charging infrastructure experiences in Norway - the worlds most advanced EV market*, 2017

De btw-vrijstelling voor emissievrije voertuigen in Noorwegen is goedgekeurd door de EFTA Surveillance Authority (ESA) tot het einde van 2022.

- **geen jaarlijkse verkeersbelasting (1996-2021).**

Verminderde verkeersbelasting (2021-): de jaarlijkse verkeersbelasting wordt geheven als een belasting op de verzekering, met een vaste kost per dag. Emissievrije voertuigen waren vrijgesteld tot 2020. Vanaf 2021 betaalt de eigenaar van een emissievrij voertuig 30 % minder dan voor een auto met verbrandingsmotor.

- **40 % korting op de belasting voor firmawagens (2018-).**

Tussen 2000 en 2018 bedroeg de vermindering op de belasting voor firmawagens 50 %. Afhankelijk van het productiejaar krijgen de eigenaars van een EV nu een bijkomende korting op de belasting voor firmawagens. De overheid heeft een [Instrument voor het berekenen van de korting op de firmawagenbelasting](#) uitgewerkt waar men terecht kan voor een raming van het bedrag van de korting. Daarnaast is in 2015 ook een vrijstelling van 25 % van de btw op leasingauto's toegekend.

### 3.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

Noorwegen heeft een vrijstelling van belastingen op de aankoop en het gebruik van emissievrije auto's, maar ook milieuheffingen op vervuilende auto's. Die omvatten 25 % btw, een koolstofstaks van bijna 20 % en kleinere bedragen voor de gewichtsheffing, NOx-taks en een slooppremie voor auto's. In 2018 werd een financiële compensatie ingevoerd voor het slopen van een fossiel aangedreven bestelwagen, bij de overstap naar een emissievrije versie. Momenteel lopen er geen sloopprogramma's meer.

Tot de huidige en vroegere incentives behoren:

- **tolvrij gebruik van tolwegen, parkeerplaats en ferryboten (1997- 2017)**

Tot 2017 moesten eigenaars van een EV niet betalen op tolwegen en konden ze gratis parkeren. Sinds 2018 krijgen ze een korting van maximaal 50 % op de ferrytarieven. Er geldt een 50 %-regel die zegt dat gemeenten EV voor het gebruik van de ferry, voor een openbare parkeerplaats en voor tolwegen niet meer mogen aanrekenen dan 50 % van het tarief voor auto's met fossiele krachtbron. De hoogte van die tarieven is nu een gemeentelijke bevoegdheid.

- **toegang tot busrijstroken (2005-)**

In 2016 werden nieuwe regels ingevoerd om lokale overheden in staat te stellen de toegang tot busrijstroken te beperken tot EV die een of meer passagiers vervoeren.

### 3.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

Bij de aankoop van een voertuig betaalt men in Noorwegen een eenmalige inschrijvingstaks. Er is ook een vergoeding verschuldigd voor het overzetten van de inschrijving (bij tweedehandsauto's) of btw (voor nieuwe voertuigen). Voor wie een nieuw voertuig koopt van een dealer, zijn de eenmalige inschrijvingstaks, sloopwaarborg en de btw inbegrepen in de aankoopprijs.

De aankoopbelasting voor alle nieuwe auto's wordt berekend op basis van een combinatie van gewicht en CO<sub>2</sub>- en NOx-uitstoot. De belasting is progressief, wat grote auto's met een hoge uitstoot zeer duur maakt. De laatste jaren werd de aankoopbelasting geleidelijk aangepast waardoor de nadruk veeleer ligt op de uitstoot en minder op het gewicht.

Elektrisch aangedreven voertuigen en auto's met brandstofcel zijn vrijgesteld van inschrijvingstaks en plug-inhybriden betalen een verminderd tarief: 23 % van het totale gewicht wordt van de belastbare basis afgetrokken. Vanaf 1 juli 2018 wordt de hoogte van de gewichtsaftrek bepaald door het elektrisch bereik. Om de volledige korting te krijgen moet het elektrisch bereik minstens 50 km bedragen. Voertuigen met een kleiner elektrisch bereik dan 50 km hebben maar recht op een beperkte vermindering (het voor het voertuig erkende bereik, gedeeld door 50). 'Flexifuel' voertuigen (brandstof met minstens 85 % ethanol) krijgen een korting van 10 000 kroon per voertuig.

Tot juni 2013 kwamen de plug-inhybriden niet in aanmerking voor enige belastingvermindering. In de praktijk leidde het belastingsysteem op basis van het gewicht van het voertuig ertoe dat plug-inhybriden duurder werden dan vergelijkbare auto's met fossiele brandstof, omdat ze het extragewicht van de batterij en de bijkomende elektrische componenten aan boord hebben.

De jaarlijkse belasting voor motorrijtuigen is in 2018 vervangen door een belasting op de autoverzekering die door de verzekeringsmaatschappijen wordt geïnd. Als het voertuig een toegelaten brutogewicht van 7 500 kilo

of meer heeft moet boven op de autoverzekeringsbelasting ook een jaarlijkse, op het gewicht gebaseerde motorrijtuigenbelasting betaald worden. Die belasting op de autoverzekering wordt per dag betaald. Het tarief voor 2020 zag er als volgt uit (in Noorse kroon / dag):

- auto van minder dan 7 500 kg - 8,12
- auto van minder dan 7 500 kg, diesel zonder fabrieksgemonteerde deeltjesfilter – 9,47
- motorfiets – 5,65
- oldtimer, bromfiets, tractor, taxi – 1,31

### 3.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

De vereniging voor elektrisch rijden ELBIL heeft samen met Opinion een groot Scandinavisch bevolkingsonderzoek uitgevoerd, de 'Elektrische autobarometer'. In 2021 gebeurde dat voor de vierde keer. Het onderzoek vond plaats bij een representatieve steekproef van de volwassen bevolking van rond de 1 000 mensen in elk van de Scandinavische landen: Noorwegen, Zweden, Denemarken, Finland en IJsland. Daarnaast organiseert ELBIL ook een grootschalig onderzoek met ongeveer 15 000 deelnemende EV-chauffeurs over hun percepties.

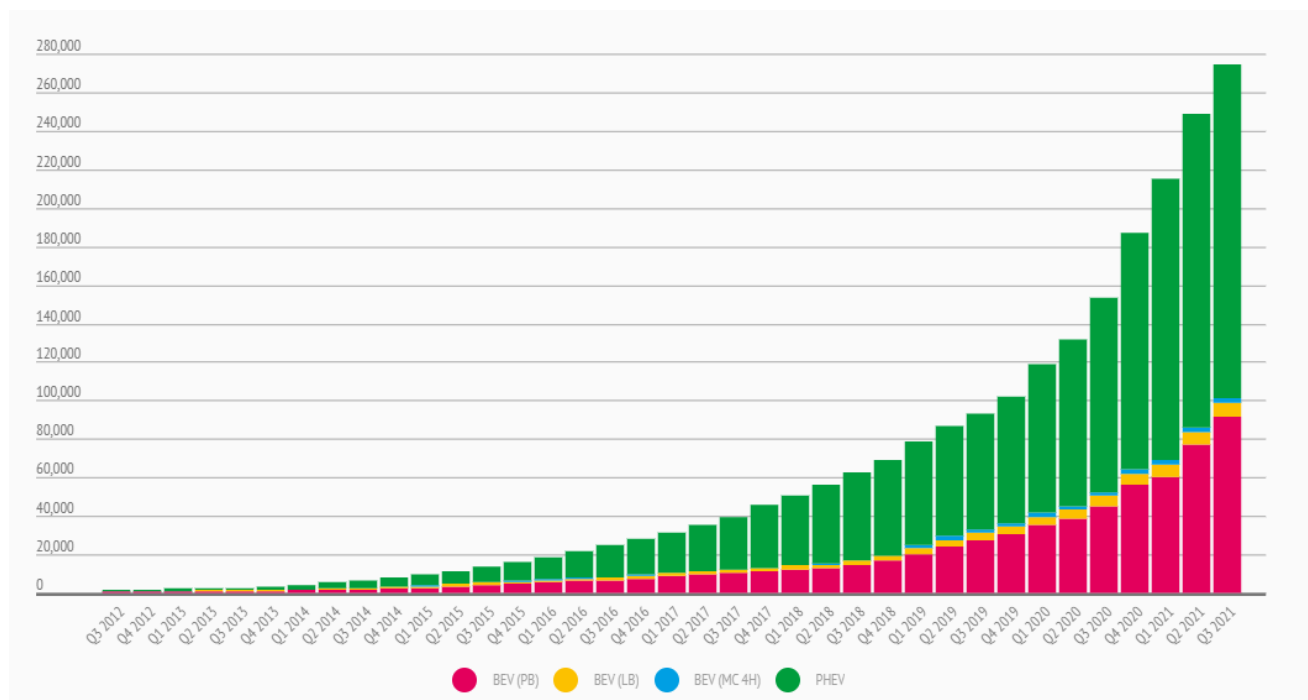
De samenwerking tussen de overheidsorganisatie Enova en ELBIL resulteerde ook in de ontwikkeling van een open publieke gegevensbank met de laadstations die iedereen die dat wil in staat stelt om een dienstverlening uit te bouwen, gratis gebruikmakend van gestandaardiseerde gegevens. Dat is van groot belang gebleken bij het verstrekken van up-to-date informatie aan de EV-gebruikers over de laadinfrastructuur en de gegevens worden, behalve voor laadkaarten en -apps, ook gebruikt in verschillende navigatiesystemen. Er werd besloten dat die informatie, zeker op een nog prille markt, van cruciaal belang was voor de eigenaars van EV.

## 4 Zweden

### 4.1 Stand van zaken en evolutie

#### 4.1.1 Het huidige wagenpark

Op het einde van 2020 reden in Zweden 122 977 plug-inhybriden en 55 734 EV. EV waren in 2020 goed voor een aandeel van 32,3 % (zie onderstaande grafiek) in de verkoop van nieuwe wagens, wat van Zweden het land maakt met [het hoogste EV-aandeel bij de ingeschreven voertuigen](#) van alle 27 EU-lidstaten. Die grotere populariteit van de EV zal naar verwachting de komende jaren nog toenemen.<sup>15</sup>



Figuur 62 Aantal inschrijvingen van nieuwe voertuigen in Zweden, per motortype  
Bron: Elbilsstatistik, Electric Vehicles market evolution in Sweden from 2012-2021

De plug-inhybriden vormen het segment dat de grootste toename van zijn marktaandeel heeft gekend. Dat is hoofdzakelijk te danken aan de geleidelijke invoering van de EU-doelstelling 2021 van 95 g CO<sub>2</sub>/km en het door de Zweedse regering [geïmplementeerde beleid](#). In maart 2021 bedroeg het aandeel van de plug-inhybriden 31,5 % en dat van de EV slechts 5,5 %, als gevolg van een nakende verandering in het beleid, waardoor kopers hier hun laatste kans zagen om voor een plug-inhybride nog een stevige steun te krijgen. In augustus 2021 lag het aandeel van de EV dankzij het recent bijgestelde beleid op het vlak van steunmaatregelen iets boven dat van de plug-inhybriden.

#### 4.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

In 2018 stelde de Zweedse regering zich tot doel om tegen 2045 koolstofneutraal te worden. De transportsector moest daartoe zijn uitstoot aan broeikasgassen [tegen 2030 met 70 %](#) verminderen, vergeleken met 2010. Zweden heeft zich daarom voorgenomen om de verkoop van nieuwe personenwagens met verbrandingsmotor af te bouwen [tegen 2030](#) en alleen nog EV en voertuigen met brandstofcel toe te laten. Zweden is bovendien ook een deelnemer aan de EV30@30-campagne die een gemeenschappelijk doel vooropstelt voor verschillende landen om tegen 2030 tot een aandeel van 30 % EV's te komen in de

<sup>15</sup> Swedish Transport Analysis, 2020 - Fordon i län och kommuner 2019

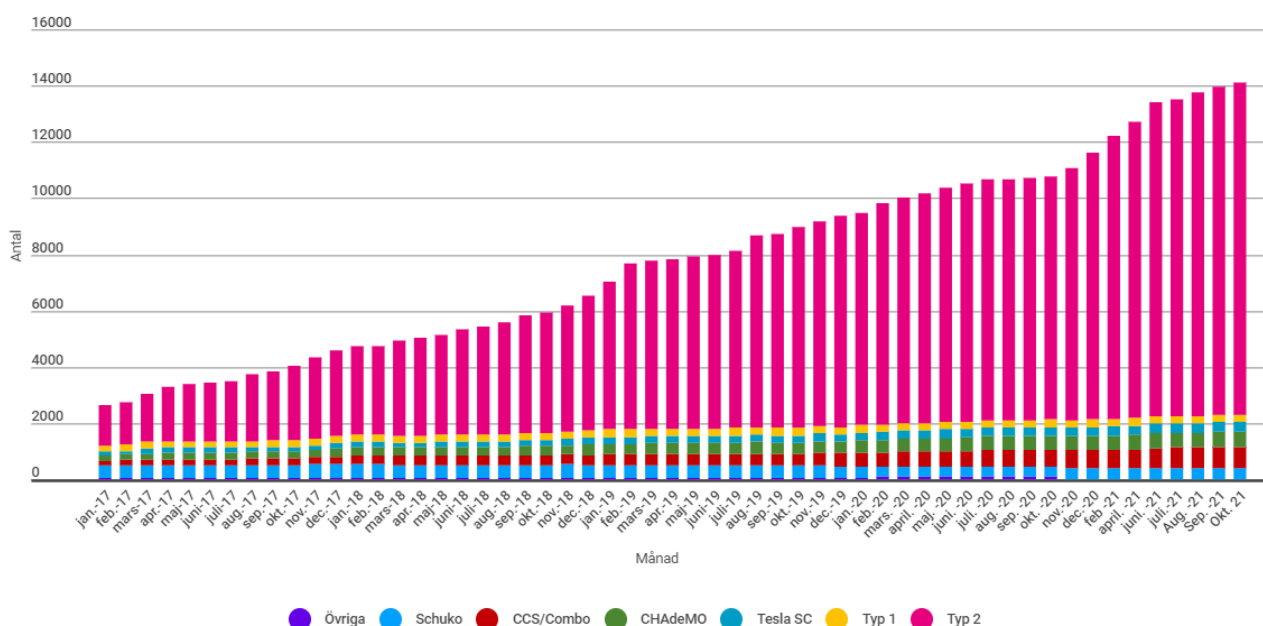
autoverkoop. Het land voerde in dat verband een bonus-malussysteem in dat milieuzones in gemeenten instelt en richtte ook een openbaar fonds op voor de uitbouw van de laadinfrastructuur (privé en openbaar).

De regering is er zich van bewust dat het moeilijk zal worden om alle voertuigen door elektrische te vervangen en ondersteunt bijgevolg ook de [ontwikkeling van biobrandstoffen en investeert in het onderzoek en de ontwikkeling](#) van nieuwe technologieën. Om de klimaatdoelstelling te behalen schat de Zweedse regering dat er tegen het einde van het volgende decennium zo'n 2,5 miljoen BEV's en plug-inhybriden zullen moeten rondrijden. Dat zou betekenen dat een op de twee voertuigen elektrisch is.

#### 4.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

In oktober 2021 konden de Zweden beschikken over 14 051 publieke laadpunten, waarvan 1 529 als snelladers beschouwd werden. Volgens Elbilsstatistik houdt Zweden bij de uitrol van zijn laadinfrastructuur een indrukwekkend tempo aan. Tussen oktober 2017 en oktober 2021 werd een jaarlijkse groei geregistreerd van 36,5 %. En toch is dat nog niets in vergelijking met de gemiddelde jaarlijkse toename met 62,1 % van het aantal EV's. Private laders worden niet meegeteld.

Een geschikte maatstaf voor het beoordelen van het aantal laadpunten is het aantal EV's per laadpunt. In oktober 2021 telde Zweden 19,85 EV's per laadpunt, wat meer is dan de aanbevolen ratio van 10, terwijl het er in 2015 maar 8,3 waren. De uitrol van de laadinfrastructuur kon geen gelijke tred houden met de snelle adoptie van EV's. Belangrijk om op te merken is evenwel dat in Zweden [65 % van de EV-bezitters een thuislader of een laadstation op het werk](#) kan gebruiken. In sommige gebieden en langs grote wegen ontbreken soms nog snellaadstations. Daarom trok de regering voor 2020-2022 [15 miljoen EUR](#) uit voor de voltooiing van een nationaal netwerk van snellaadinfrastructuur.



Figuur 63 Evolutie van het aantal publieke laadpunten in Zweden tussen 2017 en 2021  
Bron: Elbilsstatistik

Zweden is lid van het EU-project GREAT (Green Regions with alternative fuel for transport) dat langeafstandsverplaatsingen met EV's in Noord-Europa wil vergemakkelijken. Daartoe werd een corridor van nieuwe snelladers geïnstalleerd om de verbinding tussen Noord-Duitsland, Denemarken en Zweden mogelijk te maken.

In Zweden is ondertussen ook de eerste geëlektrificeerde weg aangelegd waarop men kan rijden en laden tegelijk. De bedoeling is om dat electric road system (ERS) tegen 2030 uit te breiden naar alle grote wegen in Zweden, door de aanleg van [2 000 km ERS](#).

## 4.2 Financiële instrumenten

### 4.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

Tot juli 2018 waren voertuigen met een nuluitstoot voor 5 jaar vrijgesteld van autobelasting en kregen ze een 'supergroene autokorting'. Die is ondertussen vervangen door een 'bonus-malussysteem' (feebate). De bonus is voor de voertuigen met een lage uitstoot (*klimatbonusbilar*) en de malus voor de voertuigen die relatief grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> uitstoten, wat de eerste drie jaar gesanctioneerd wordt met een hogere voertuigtaks.

Sinds 1 juli 2018 krijgen voertuigen met een maximale CO<sub>2</sub>-uitstoot van 70 g CO<sub>2</sub>/km (WLTP) een bonus die afhankelijk is van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en die kan gaan tot 60 000 Zweedse kroon (SEK). In april 2021 werd die bonus opgetrokken tot SEK 70 000. De klimaatbonus bedraagt 25 % van de prijs die voor de auto werd aangerekend wanneer hij voor het eerst op de Zweedse markt.

Zweden introduceerde het 'Climate Leap'-programma dat voorziet in een investeringspremie voor laadinstallaties. Voor individuen die een thuislader willen kopen is er het 'Charge at Home'-programma. Via het programma kunnen ze tot 50 % of SEK 10 000 (€ 1000) krijgen voor de hardware en de installatiekosten voor een thuislader. Voor zowel openbare als private laadstations, kunnen ondernemingen, gemeenten, raden en stichtingen een beroep doen op een toelage die tot 50 % van de investering dekt.

### 4.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

De voertuigen die de eerste drie jaar de malus betalen zijn de volgende:

- benzine- en dieselveertuigen die voor het eerst werden ingeschreven op of na 1 juli 2018,
- plug-inhybriden die voor het eerst werden ingeschreven tussen 1 juli 2018 en 31 maart 2021 en bij gemengd rijden 95 g CO<sub>2</sub>/km of meer uitstoten,
- plug-inhybriden die voor het eerst werden ingeschreven op of na 1 april 2021 en bij gemengd rijden 90 g CO<sub>2</sub>/km of meer uitstoten.

Op lokaal niveau kunnen EV-bezitters soms gratis parkeren op het openbaar domein of krijgen ze toegang tot de busrijstroken. Wie intekent op een parkeerplaats, betaalt alleen voor het parkeren en laadt gratis.

### 4.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

Nieuw ingeschreven voertuigen zijn in Zweden onderworpen aan een keuring van de uitlaat, waarvoor SEK 40 betaald wordt. Daarnaast is er nog een inschrijving voor het wegverkeer vereist die SEK 65 kost als een vorm van inschrijvingstaks.

De jaarlijkse verkeersbelasting is opgesplitst in vier componenten en wijzigt na 3 jaar rijden. EV zijn vrijgesteld van die jaarlijkse belastingen op het autogebruik.

#### De vier componenten van de jaarlijkse verkeersbelasting

**Basisbelasting** SEK 360/jaar

**Koolstofdioxidebelasting** Voor voertuigen ingeschreven tussen 1 juli 2018 en 31 maart 2021:

- SEK 82 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor voertuigen die tussen 95 en 140 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten)
- SEK 107 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor voertuigen die meer dan 140 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten)

voor voertuigen ingeschreven na 1 april 2021:

- SEK 107 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor voertuigen die tussen 95 en 130 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten)
- SEK 132 \* gCO<sub>2</sub>/km (voor voertuigen die meer dan 130 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten)



|                                                       |                                   |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Bijkomende milieutaks voor dieselloertuigen</b>    | SEK 250/ jaar                     |
| <b>Bijkomende brandstoftaks voor dieselloertuigen</b> | SEK 13,52 * g CO <sub>2</sub> /km |

Na drie jaar rijden gaat de jaarlijkse verkeersbelasting er anders uitzien:

- *Voor benzinevoertuigen:*  
SEK 360 + SEK 22 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor elke gram boven 111 g)
- *Voor dieselloertuigen:*  
SEK 360 + SEK 22 voor elke g CO<sub>2</sub> boven 111 g + 13,52 × de CO<sub>2</sub>-waarde van het voertuig + SEK 250
- *Voor voertuigen ingeschreven vóór 1 juli 2018:*  
Benzinevoertuig jaarlijks tarief: SEK 360+ SEK 22 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor elke gram boven 111 g)  
Dieselloertuig jaarlijks tarief: 2,37 × (SEK 360 + SEK 22 \* g CO<sub>2</sub>/km (voor elke gram boven 111 g) + SEK 250

Vanaf januari 2021 werd de brandstofheffing (exclusief btw) verhoogd met SEK 0,05/l voor benzine en met SEK 0,03/l voor diesel. Inclusief btw ging de taks op benzine met SEK 0,06/l omhoog en die op diesel met SEK 0,04/l.

### 4.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

In 2015 stelde de Zweedse regering het Zweedse Energieagentschap aan als coördinator van de inspanningen voor de uitbouw van de openbare laadinfrastructuur. In 2020, begon ze met een groot initiatief om de transportsector te elektrificeren en zo te voldoen aan de Zweedse klimaatdoelstelling en richtte daartoe de Regeringscommissie voor Elektrificatie op. Daarin zitten vertegenwoordigers van de regering zelf en van de transportsector, academici en lokale en regionale overheden. Het initiatief is relatief recent en heeft nog geen officieel verslag of persbericht uitgegeven. De commissie bestaat uit verschillende werkgroepen die gegevens verzamelen over de uitrol van de laadinfrastructuur en de doorbraak van de EV. Twee bijkomende onderzoeksinstellingen zijn het Zweedse Nationaal Onderzoeksinstituut voor Verkeer en Transport ([VTI](#)) en het Zweedse Centrum voor Elektromobiliteit ([SEC](#)).

- *Elbilsstatistik* is een Zweedse bron die maandelijks allerlei gegevens uitbrengt over EV en de uitrol van infrastructuur.
- *Statistikdatabasen* geeft maandelijkse gegevens uit over de nieuwe inschrijvingen per regio en per motortype.
- Zweedse Transportanalyse is een overheidsagentschap dat belast is met het verstrekken van doordachte en relevante beleidsadviezen aan al wie beleidsbeslissingen neemt voor de transportsector.



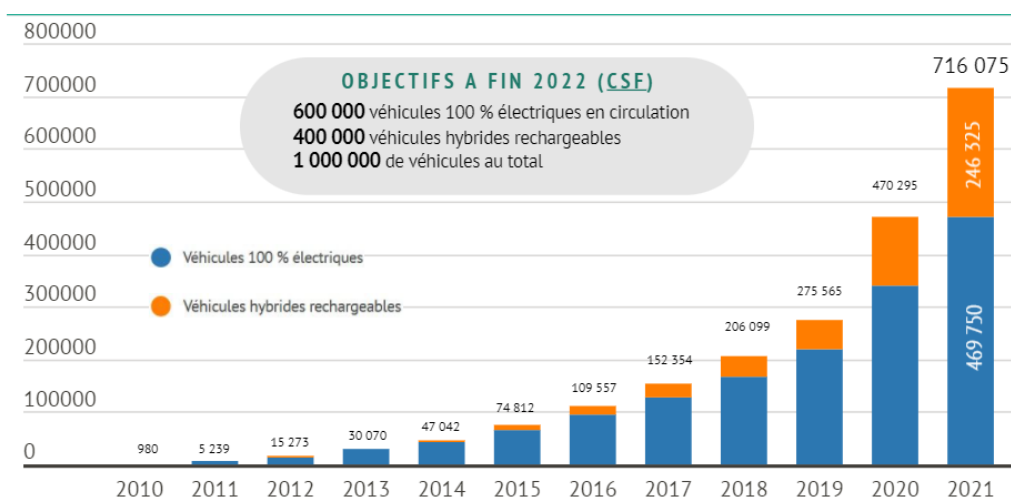
## 5 Frankrijk

### 5.1 Stand van zaken en evolutie

#### 5.1.1 Het huidige wagenpark

Volgens het INSEE heeft de Franse EV-markt de laatste jaren een significante groei gekend. De verkoop van EV's is tussen 2019 en 2020 bijna verdubbeld, terwijl de totale verkoop van nieuwe wagens met ongeveer een kwart is afgenomen. Het aandeel van de BEV in de verkoopcijfers is altijd groter geweest dan dat van de plug-inhybriden, maar die laatste vertoonde de voorbije twee jaar wel de grootste groei: +131 % tussen 2019 en 2020.

Voor 2021 zagen we gedurende de eerste acht maanden een globale toename van de verkoop van nieuwe personenwagens met 12,8 %, vergeleken met dezelfde periode van 2020. Die toename is vooral toe te schrijven aan de groeiende belangstelling voor EV's in het algemeen en voor plug-inhybriden in het bijzonder. De verkoop van plug-inhybriden is toegenomen van 124 000 in de eerste acht maanden van 2020 tot 280 000 in de eerste acht maanden van 2021. In dezelfde periode steeg de EV-verkoop volgens [Auto Moto](#) van 60 000 tot 90 000. Het aandeel van de EV in de nieuwe inschrijvingen lag in oktober 2021 33 % hoger dan in dezelfde periode van 2020.



Figuur 64 Verkoop van EV en hybriden per jaar sinds 2010  
Bron: Avere-Frankrijk, [Baromètre véhicule électrique en France](#), oktober 2021

#### 5.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

Volgens een rapport uit 2015, 'Stratégie de développement de la mobilité propre' golden voor BEV's en plug-inhybriden de volgende doelstellingen: 2,5 miljoen plug-inhybriden en 1,9 miljoen BEV's in 2030. Procentueel leidt dit scenario tot een aandeel van de BEV in de nieuwe autoverkoop van 35 % en 10 % voor de plug-inhybriden (Stratégie Nationale Bas-Carbone). De verkoop van auto's met koolstofgebaseerde fossiele brandstoffen zou vanaf 2040 verboden worden<sup>16</sup>.

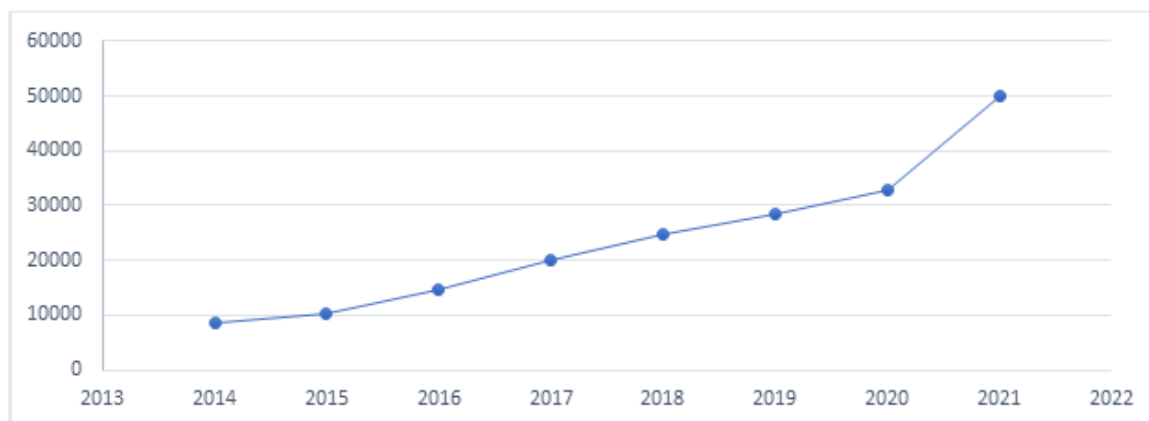
De Franse regering was een van de vrijgevigste van Europa als het gaat over incentives voor elektrische en hybride voertuigen. Zo werden in mei 2020, tijdens de COVID-19-pandemie, steunmaatregelen voor een bedrag van [8 miljard euro](#) ingevoerd.

In 2022 wil de Franse regering tot 1 000 000 EV's komen: 400 000 plug-inhybriden en 600 000 BEV's.

<sup>16</sup> Ondertussen heeft de EU beslist om vanaf 2035 te stoppen met de verkoop van voertuigen met verbrandingsmotor.

### 5.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

Het nationaal plan voor de ontwikkeling van de laadinfrastructuur is opgesteld in lijn met de 'Strategie voor de Ontwikkeling van een Schone Mobiliteit'. Dat actiekader legt doelstellingen vast voor de uitrol van elektrische laadinfrastructuur, maar ook voor tankstations voor gas en waterstof. In augustus 2015 legde de Franse wet op een Energietransitie naar Groene Groei twee doelstellingen vast: (1) 50 000 laadpunten tegen het einde van 2020 en 100 000 publiek toegankelijke laadpunten tegen 2022; (2) 7 miljoen publieke en private laadpunten tegen 2030.



Figuur 65 Aantal publieke laadpunten in Frankrijk van 2014 tot oktober 2021  
Bron: [Baromètre IRVE, november 2021](#)

In oktober 2021 telde Frankrijk minstens [49 586 publieke laadpunten](#), waarvan er 17 000 in 2021 geïnstalleerd werden. Daarvan bestond 6 % uit snelle laadpunten. Van dat aanbod was 40 % langs de openbare weg te vinden, 37 % op parkeerplaatsen en de rest bij winkels en bedrijven. Frankrijk had twee kortetermijndoelen gemist, maar lijkt sinds begin 2021 de uitrol te versnellen. Einde juni 2022 was het aantal publieke laadpunten al opgelopen tot 64 546<sup>17</sup>. Volgend jaar zal cruciaal zijn, wil het land zijn oorspronkelijke doelen realiseren. Een analyse gebaseerd op de EV-marktsituatie in 2020 stelt dat om de groei van de elektromobiliteit tegen 2030 te ondersteunen en 8,5 miljoen EV's van stroom te voorzien het aantal publieke laders tegen 2030 met ongeveer 350 000 stuks zal moeten toenemen.<sup>18</sup> Dat komt neer op een gemiddelde jaarlijkse groei van 28 % vanaf 2020. Frankrijk zit eindelijk op het goede spoor met een groei van 52 % in 2021 (tot einde oktober).

Wat de uitrol langs de snelwegen betreft maakte het Franse ministerie van Transport [bekend](#) dat tegen het einde van 2022 alle tankstations langs het autowegennet uitgerust zouden zijn met laadstations. Momenteel hebben 164 van de 364 tankstations al snellaadstations en de Franse regering trok hiervoor een budget uit van € 100 miljoen.

## 5.2 Financiële instrumenten

### 5.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

Sinds 2007 heeft Frankrijk een bonus-malussysteem.

Er is een aankooppremie (ecobonus) die afhangt van de [hoeveelheid CO<sub>2</sub> die het voertuig uitstoot](#). In januari 2022 zou die verminderen. **Nieuwe voertuigen** met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 20 g/km of minder (elektrische of waterstofvoertuigen): (1) € 6 000 voor privépersonen als het voertuig minder kost dan € 45 000 en beperkt tot 27 % van de aankoopprijs. Dat bedrag zou in juli 2022 afnemen tot € 5 000; (2) € 2 000 voor auto's tussen 45 000 en 60 000 euro; en (3) € 2 000 voor een waterstofvoertuig dat meer kost dan € 60 000. **Tweedehandsauto's** met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 20 g/km of minder en een gewicht onder de 3 500 kg hebben recht op een bonus die kan gaan tot € 1 000. **Plug-inhybriden** die tussen 21 en 50 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten en minder kosten dan € 50 000 kregen ook een bonus tot € 1 000, maar die is in juli 2022 afgeschaft.

Op het lokale niveau voorziet de 'Métropole du Grand Paris' (bestuurseenheid van Parijs en 130 omliggende gemeenten) in een conversiepremië die kan oplopen tot € 6 000, voor de aankoop van een nieuw of

<sup>17</sup> De barometer 'laadstations': <https://www.aveve-france.org/recharge-ouverte-au-public/>

<sup>18</sup> ICCT, *Charging infrastructure to support the electric mobility transition in France*, 2021

tweedehands EV met een uitstoot van minder dan 122 g CO<sub>2</sub>/km of aangedreven door waterstof. [Dit eigen premiesysteem](#) is cumuleerbaar met de nationale conversiepremie.

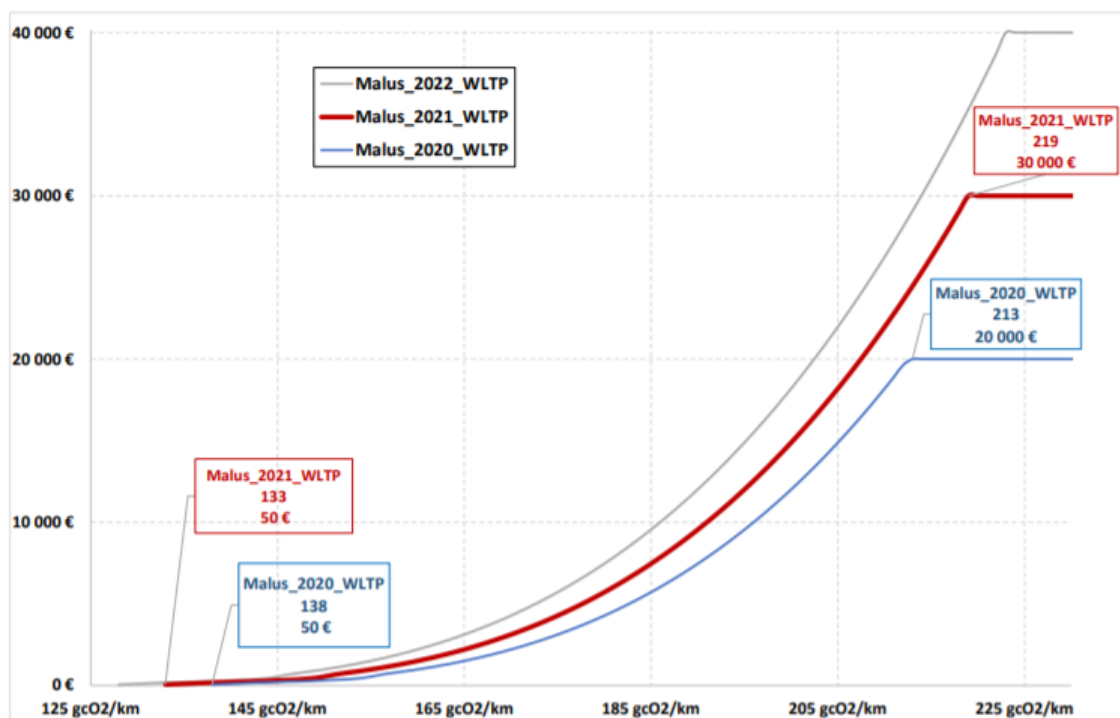
Sinds 2016 financiert het ADVENIR-programma de levering en installatie van laadpunten bij bedrijven en in appartementsgebouwen. Daar is een budget van € 100 miljoen mee gemoeid en er wordt om te beginnen gestreefd naar het installeren van 45 000 laadpunten tegen het einde van 2023. Het programma komt niet tussen bij de financiering van laadinfrastructuur in individuele woningen maar alleen:

- individueel of gedeeld in appartementsgebouwen tot 50 %. Voor de individuele oplossing is het bedrag begrensd op € 600 of € 960, als het laadstation uitgerust is met een energiebeheersysteem. Voor de gedeelde oplossing ligt het plafond op € 1 300, of € 1 660 met energiebeheersysteem.
- private of publiek toegankelijke parkeervoorzieningen van bedrijven, tussen 50 en 60%. € 4 000 tot 50 parkeerplaatsen en € 75 per bijkomende plaats boven dat aantal.

Daarbovenop bestaat sinds 1 januari 2021 een belastingkrediet van 75 % van de kosten, met een maximum van € 300 per laadpunt voor individuen in privéwoningen.

### 5.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

De malus wordt toegepast op het moment van de aankoop van het voertuig, bij de eerste inschrijving in Frankrijk en is berekend op de CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer van het voertuig. Tot 2020 werden de opbrengsten van die malus gebruikt voor het financieren van de premies bij de aankoop van een uitstootarm voertuig. Sinds 2021 bedraagt de drempel van de malus 133 g CO<sub>2</sub>/km (WLTP-norm), wat overeenstemt met een taks van € 50 die exponentieel toeneemt, tot een plafond van € 30 000 bij een uitstoot boven de 218 g CO<sub>2</sub>/km.



Figuur 66 In Frankrijk toegepaste malus bij de eerste inschrijving van een voertuig, berekend volgens de CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer.

Bron: ACEA Tax Guide 2021

Mensen met een handicap zijn vrijgesteld van deze malus en voor grote gezinnen geldt een korting. Die is van toepassing voor gezinnen met minstens drie kinderen ten laste en bij de aankoop van een voertuig met minstens vijf zitplaatsen, maar beperkt tot één voertuig per gezin. Van de waarde van de CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt (vanaf het derde kind) per kind 20 g/km afgetrokken.

Vanaf 2022 zal de CO<sub>2</sub>-boete begrensd zijn tot 50 % van de prijs van het voertuig inclusief btw. Zoals de bovenstaande Figuur laat zien zal de drempel in 2022 op 128 g CO<sub>2</sub>/km liggen, met een maximum van € 40 000

en in 2023 op 123 g CO<sub>2</sub>/km met een maximum van € 50 000. Vanaf 2022 is een bijkomende gewichtsmalus goedgekeurd van € 10 per kg voor voertuigen van 1 800 kg of meer, EV en plug-inhybriden uitgezonderd. De som van beide malussen (gewicht en CO<sub>2</sub>) mag het CO<sub>2</sub>-plafond van het lopende jaar niet overschrijden.

De malus voor tweedehandsvoertuigen die afhangt van de fiscale pk van het voertuig is in 2021 afgevoerd. Geïmporteerde tweedehandsvoertuigen worden als nieuwe behandeld en zijn dus onderworpen aan de malusregeling, met een korting van 10 % per jaar, volgens de leeftijd van het voertuig.

Sinds 1 april 2015 bestaat een conversiepremie ('prime à la conversion') die alle Fransen, particulieren en bedrijven, helpt bij de aankoop van een nieuw of tweedehandsvoertuig, in ruil voor het slopen van een vervuילend voertuig. Die conversiepremie is cumuleerbaar met de ecobonus. Het vervuילende voertuig moet ingeschreven geweest zijn vóór 2011, in het geval van een diesel en vóór 2006, als het om een benzinevoertuig gaat. Het bedrag van de premie hangt af van factoren zoals de CO<sub>2</sub>-uitstoot, het belastbaar referentie-inkomen (RTI) van de aanvrager, de woon-werkafstand en het voertuigtype. De aanvrager mag het aangekochte voertuig niet verkopen binnen de eerste 6 maanden of vóór het minstens 6 000 km heeft afgelegd. Wie woont of werkt binnen een lage-emissiezone kan een bonus krijgen die kan oplopen tot € 1 000.

De voertuigtypen, nieuw en tweedehands, die in aanmerking komen voor de conversiepremie ([gedetailleerde omschrijving van de premiebedragen](#)):

- voertuigen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot van minder dan 50 g/km: (1) € 5 000 bij hybriden met een bereik van min. 50 km & specifieke situatie; (2) € 2 500 bij hybriden met een bereik van min. 50 km; (3) € 1 500 in de andere gevallen.
- voertuigen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot tussen 51 en 109 g/km (of tussen 51 en 137 g/km indien goedgekeurd volgens de WLTP-norm): (1) € 0 voor aanvragers met RTI > € 13 849; (2) € 3 000 bij RTI < € 6 300 of woonwerkafstand >30 km of jaarlijkse kilometrage >12 000 km; (3) € 1 500 in de andere gevallen.

### 5.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

De inschrijvingstaks wordt door verschillende componenten bepaald: aankoopwaarde, motorvermogen, massa, gebruiksdoel, leeftijd, CO<sub>2</sub>-uitstoot, brandstoftype, elektrische aandrijving en plaats van eerste inschrijving. De regionale taks schommelt tussen € 27 en € 51,20 per fiscale pk, afhankelijk van de regio.

De bijkomende 'écotaxe' of malus bij de eerste inschrijving van het voertuig in Frankrijk hangt af van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het voertuig (WLTP-standaard). In 2021 lag de drempel voor de malus op 133 g CO<sub>2</sub>/km (WLTP-standaard), wat overeenstemt met een taks van € 50 en hij stijgt exponentieel, met een plafond van € 30 000 bij een CO<sub>2</sub>-uitstoot van meer dan 218 g CO<sub>2</sub>/km. Volgend jaar gaat de drempel naar beneden en het plafond zal stijgen (zie hierboven).

Bij een tweedehands voertuig reikt de malus van € 0 bij minder dan 9 fiscale pk tot € 1000 voor voertuigen met een fiscale pk van meer dan 14. De belasting wordt verminderd met 10 % per jaar sinds de oorspronkelijke inschrijving van het voertuig. Ingevoerde tweedehandsvoertuigen worden behandeld als nieuwe en zijn dus onderworpen aan de malus met een korting volgens de leeftijd van het voertuig.

In 2022 zou een bijkomende heffing goedgekeurd worden van € 10 per kg voor voertuigen van 1 800 kg of meer, die echter niet geldt voor EV.

Tot 1 januari 2021 was een jaarlijkse belasting voor vervuילende voertuigen (> 190 g CO<sub>2</sub>/km) van toepassing. Die is in 2021 afgeschaft voor privévoertuigen. Nadat de bijkomende ecotaks/malus strenger geworden was ging de jaarlijkse belasting voor vervuילende voertuigen overlappen met het bonus-malussysteem.

## 5.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

Het ministerie van Ecologische Transitie en Avere France (nationale organisatie voor de uitbouw van de elektrische mobiliteit) zamelen gegevens in en verstrekken maandelijks een barometer elektrische mobiliteit. Eén barometer geeft een overzicht van de evolutie bij de inschrijvingen van elektrische voertuigen en de meest verkochte modellen en de andere gaat over de evolutie van de laadinfrastructuur. Daarnaast runt Avere France

ook het 'ADVENIR-programma', het belangrijkste instrument bij de uitbouw van de laadinfrastructuur in Frankrijk dat toeziet op de uitrol en ook voorziet in laadincentives.

*France Stratégie* is dan weer de entiteit die aanbevelingen doet aan de Franse regering over de uitrolstrategie. In 2018 leverde France Stratégie het rapport af van een onderzoekopdracht voor de staatssecretaris en de minister van Ecologische Transitie en Solidariteit en de minister van Transport, dat hen moet helpen bij het uitstippelen van een beleid voor EV. Daarin stond de aanbeveling om de nationale overheid bevoegd te maken voor de directe financiële incentives en de subsidies af te stemmen op de evolutie van de prijs van EV's, alsook om de indirecte incentives en de verantwoordelijkheid voor de publieke laadpunten door te schuiven naar het lokale niveau (steden en gemeenten).

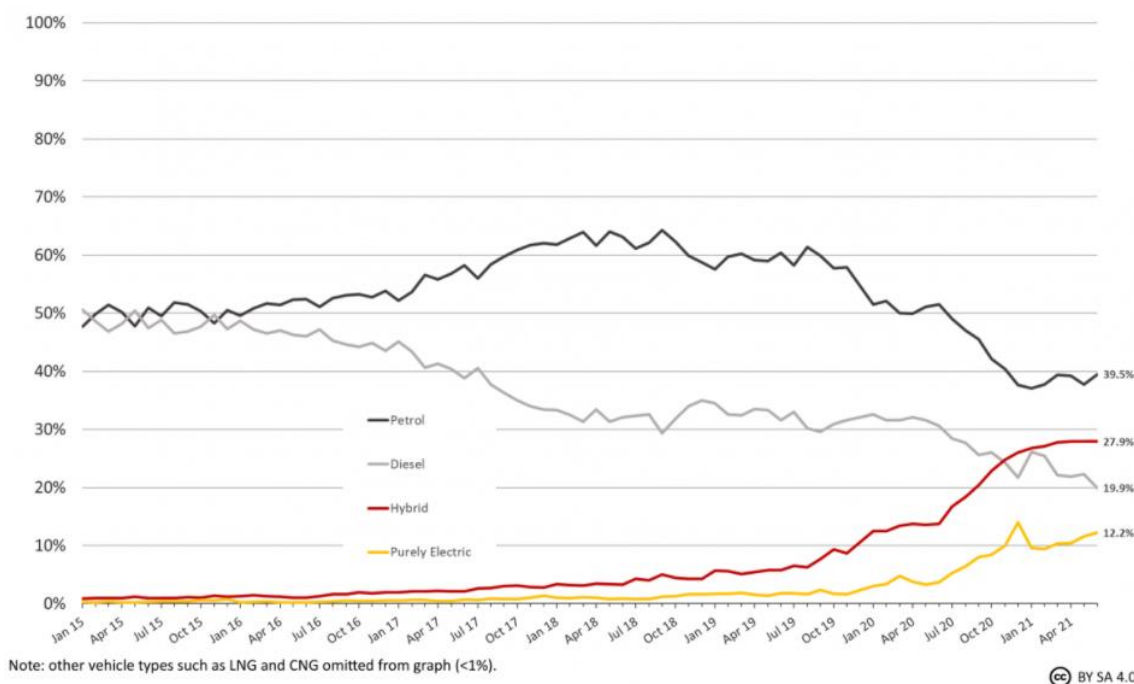
## 6 Duitsland

### 6.1 Stand van zaken en evolutie

#### 6.1.1 Het huidige wagenpark

In Duitsland kwamen de EV's eerder laat van de grond, vergeleken met andere Europese landen. Recentere steunmechanismen van de regering hebben in 2020 evenwel een scherpe toename teweeggebracht vergeleken met 2019. De verkoop van BEV's nam met 212 % toe en bij de plug-inhybriden bedroeg de groei zelfs 342 %.<sup>19</sup>

Het grote BEV-succes hield aan in 2021 met 350 000 nieuw ingeschreven elektrische auto's in de eerste zeven maanden van 2021. [Om dat cijfer even in perspectief te plaatsen](#): dat zijn even veel EV-inschrijvingen als in het hele jaar 2020. In oktober 2021 was 30,4 % van de nieuw ingeschreven auto's een EV, wat voor Duitsland neerkwam op een [nieuw record](#). Dat kan gedeeltelijk ook wel verklaard worden door de dalende verkoop van auto's met verbrandingsmotor als gevolg van de problemen bij de levering van halfgeleiders. De autobouwers besloten om de beschikbare voorraad aan halfgeleiders prioritair voor EV te gebruiken. Die keuze was mede gemotiveerd door de goede verkoop op de consumentenmarkt, als gevolg van de interessante Duitse subsidies bij de aankoop van een EV (tot € 9 000). Half 2022 bedroeg het aandeel van de EV in de nieuwe inschrijvingen in Duitsland 14 %. [Schattingen](#) gewagen van een puur elektrisch aandeel in de autoverkoop van bijna 40 % tegen 2025 en zelfs 2 op 3 tegen 2030.



Figuur 67 Maandelijkse nieuwe inschrijvingen per motortype.  
Bron: Kraftfahrtbundesamt (KBA), 2021

#### 6.1.2 Strategieën en doelstellingen voor de uitrol

Niettegenstaande het voorstel van de Europese Unie en anders dan veel andere Europese landen heeft Duitsland de nieuwe diesel- en benzinevoertuigen nog geen einde toegeroepen. Duitsland besloot om de beslissing om [fossiel aangedreven voertuigen](#) te bannen aan de 'Länder' en aan de steden over te laten. Berlijn maakte onlangs bekend dat het tegen 2030 alle niet-elektrische auto's uit zijn centrum weert en ook Heidelberg doet dat voor de diesel- en benzinevoertuigen. Recent liet Duitsland weten het besluit van de EU over de verkoop van emissievrije auto's pas vanaf 2035 te zullen volgen.

<sup>19</sup> IEA, *Global EV Data Explorer*, 2021



In juli 2021 behaalde Duitsland zijn oorspronkelijke doelstelling (Nationaal Plan voor de ontwikkeling van de Electromobiliteit) van één miljoen ingeschreven BEV's en plug-inhybriden op de Duitse wegen, die oorspronkelijk tegen het einde van 2020 gehaald had moeten worden. [Op dat moment](#) ging het bij de EV's om 54 % BEV's en 46 % plug-inhybriden.

De [langetermijnvisie](#) van de regering was oorspronkelijk om tegen 2030 tussen 7 en 10 miljoen elektrische voertuigen te hebben. Door de recente aangroei in de EV-verkoop maakte Duitsland onlangs de ambitieuze doelstelling bekend van 14 miljoen voertuigen tegen 2030. Daartoe werd ook beslist en aangekondigd dat het aankoopprogramma voor nieuwe EV's verlengd wordt tot 2025, wat Duitsland zal helpen om zijn klimaatdoelstellingen tegen 2030 te behalen. Studies door onafhankelijke organismen milderen die ambitieuze doelstelling echter enigszins. Volgens [een onderzoek door GTAI](#) kunnen tegen 2030 tussen 10 en 14 miljoen EV verwacht worden en volgens [onderzoek door McKinsey](#) zullen 7 tot 10 miljoen stuks voor Duitsland volstaan om zijn klimaatdoelstellingen te behalen.

Voor het komende decennium heeft Duitsland sterke maatregelen om de doorbraak van EV te ondersteunen: incentives, onderzoeksfinanciering en uitbreiden van de infrastructuur. Het Duitse bondsministerie voor Milieu (BMU) heeft een financieringsprogramma 'Hernieuwbaar mobiel' dat ondersteuning voorziet voor onderzoeksprojecten rond elektrische mobiliteit. Het BMU werkte ecologische normen uit voor EV en ondersteunt projecten rond recycling van batterijen. Bovendien biedt het [financiële ondersteuning](#) aan bij de aankoop van een EV door sociale diensten. De bondsregering zorgt ook voor [financiering van innovaties](#). Daarbij werd € 2,5 miljard uitgetrokken voor onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten in de sectoren van de elektromobiliteit en de productie van batterijcellen en een rechtstreekse subsidie van € 2 mld. voor de autoconstructeurs.

### 6.1.3 De uitbouw van de laadinfrastructuur, plannen en strategieën

Sinds 2021 bestaat de publieke laadinfrastructuur uit 6 500 DC- en 39 000 AC-laadpunten. Aan private laadinfrastructuur werden al [740 000 wandladers](#) geïnstalleerd. De Bondsregering trok € 200 miljoen uit voor 1 000 snellaadstations voor langeafstandsmobiliteit, zodat je vanaf 2023 nooit verder dan enkele minuten van het volgende snellaadstation bent. De regering heeft ook een [budget](#) van € 500 miljoen uitgetrokken voor de financiering van 30 000 publieke laadpunten en € 800 miljoen voor private laadvoorzieningen.

In november 2019 ging het federale kabinet akkoord over een '*Masterplan Laadinfrastructuur van de federale overheid*' dat de uitrol van de laadinfrastructuur wil versnellen, om te garanderen dat ze tegen 2030 opgewassen is tegen 14 miljoen EV's en dus in totaal zo'n miljoen publieke laadpunten telt. Volgens de Duitse regering is uitbreiden van het aantal laadpunten [de sleutel om de elektrische transitie mogelijk te maken](#). De Duitse bondsoverheid heeft daartoe het wettelijke kader aangepast dat de voorbije jaren een snelle ontwikkeling van de laadinfrastructuur in de weg stond. [Dat masterplan](#) vaardigt wettelijke maatregelen uit voor publieke en private laadpunten.

Om zijn doelstelling van 1 miljoen laadpunten tegen 2030 te kunnen halen voerde het bondsministerie van Transport en Digitale Infrastructuur subsidieschema's en belastingvoordelen in, op nationale schaal en deelstaatniveau. Er is 300 miljoen euro uitgetrokken om de installatie van publieke laders door kmo's, inclusief gemeenten en lokale overheden, te promoten. De voorwaarde om voor die subsidie in aanmerking te komen is het gebruik van hernieuwbare energie voor het laden en de premie dekt 80 % van de totale installatiekost. De nationale subsidie is als volgt gestructureerd:

- tot € 4 000 per AC/DC-lader van 3,7 tot 22 kW
- tot € 16 000 per DC-snellader van 22 tot 50 kW
- voor netaansluitingen, tot € 10 000 voor laagspanning en tot € 100 000 voor mediumspanning.

Wat de nationale subsidie voor de privésector betreft lanceerde de KfW-Bank, die in handen is van de Duitse staat, in november 2020 een initiatief, dat een premie van € 900 biedt aan wie een laadpunt koopt en installeert voor privégebruik (max. 22 kW). Ook voor de kosten voor een verbinding met het netwerk of voor grondwerken is betoelaging mogelijk tot 70 %. Het maximale bedrag aan steun per project is € 45 000. Daartoe is een fonds opgericht van € 350 000. Om voor het fonds in aanmerking te komen moet de elektriciteit voor het laadproces 100 % hernieuwbare energie zijn. [Dit initiatief kende zo'n succes](#) dat de limiet snel bereikt was en het niet langer mogelijk bleek om aanvragen in te dienen.

Deelstaten, steden en energiemaatschappijen stelden ook eigen stimulansen voor EV-laadinfrastructuur voor:

- Noordrijn-Westfalen (privé): een premie van € 500 voor wie zijn eigen duurzame elektriciteit produceert en € 200 per kWh opslagcapaciteit, als een eenheid voor energieopslag geplaatst wordt.
- München (publiek): 40 % van de totale kosten (max € 3 000 voor normale en max € 10 000 voor snelle laadpunten).
- Hannover (privé): een premie van € 500 voor een intelligent laadstation.
- Limburg: premie van € 300 per laadpunt.
- Baden-Württemberg: financiert tot 40 % van de kosten voor de aankoop, installatie en netwerkaansluiting van AC- en DC-laadinfrastructuur in het openbaar domein of op privéterrein (max. € 2 500 per laadpunt).
- Beieren: tot 2023 is er een fonds voor publieke laadinfrastructuur. Laadpunten tot 22 kW worden tot 40 % terugbetaald, met een maximum van € 2 500. Voor laadpunten van 22 kW tot 100 kW is de subsidie ook 40 % of € 10 000. Voor een vermogen boven 100 kW bedraagt de subsidie 40 % of € 20 000. Een netwerkaansluiting wordt ook terugbetaald voor 40 % van de kosten of een maximum van € 10 000.
- Berlijn (financieringsprogramma WELMO): tot 50 % van de kosten voor de aankoop of leasing van AC- en DC-laadpunten, openbaar en privé (max. € 2 500 voor AC en max. € 30 000 voor DC-laadpunten) en hun aansluiting op het net (max. € 5 500 voor laag- en max. € 55 000 voor middenspanning).
- Hamburg: het ELBE-project dekt 40-60 % van de kosten voor de aankoop, installatie, aanpassing en inbedrijfstelling van AC- en DC-laadstations in het openbaar domein en op privéterrein.
- Mecklenburg-Voor-Pommeren: tussen 30 en 50 % van de kosten voor laadinfrastructuur voor gemeenten en ondernemingen.
- Sleeswijk-Holstein: financiert tot 50 % van de terugbetaalbare kosten van openbare en private laadinfrastructuur. Voor normale AC-laadpunten wordt tussen 500 en 7 500 euro terugbetaald en voor snelle (publieke) DC-laadpunten (minstens 150 kW) geldt een maximum van € 30 000 per laadpunt.
- Thüringen: publieke laadinfrastructuur: tot € 3 000 voor normale AC- (tot 22 kW) en tot € 12 000 voor snelle DC-laadpunten (tot 100 kW), tot € 30 000 voor snelle DC-laadpunten van boven 100 kW.

## 6.2 Financiële instrumenten

### 6.2.1 Financiële incentives voor de aankoop van een EV

Halverwege 2016, om de eerste doelstelling van 1 miljoen EV's voor 2020 te realiseren, besloot de regering tot een aankooppremie (*Umweltbonus*) van € 2 000 voor een BEV en € 1 500 voor een plug-inhybride met een CO<sub>2</sub>-uitstoot beneden de 50 g CO<sub>2</sub>/km, als de nettoprijs van het voertuig minder bedroeg dan € 60 000. De subsidie wordt maar goedgekeurd als ook de autoconstructeur als korting minstens [hetzelfde premiebedrag](#) toekent. Het programma zou aflopen wanneer de gebudgetteerde € 6 miljoen op waren of tegen het einde van 2019.

In november 2019 liet Angela Merkel weten dat de *Umweltbonus* opgetrokken zou worden en verlengd tot 2025 of eerder, als de begrote 2,09 miljard euro uitgeput zouden zijn. De totale bonus steeg met 50 %, van 4 000 naar 6 000 euro voor een BEV en van 3 000 naar 4 500 euro voor plug-inhybriden, met een maximale nettoprijs van € 40 000. Voor voertuigen met een netto catalogusprijs tussen 40 000 en 65 000 euro steeg de BEV-bonus tot € 5 000 (€ 3 750 voor plug-inhybriden). Op dat moment werd de bonus nog voor de helft betaald door de overheid en voor de andere helft door de constructeur.

Als gevolg van de COVID-crisis, besloot de regering in juni 2020 om haar aandeel tot het einde van 2021 te verdubbelen als een *innovatiebonus*. In november 2020 besliste ze om de innovatiebonus te verlengen tot 31 december 2025.

We moeten hierbij opmerken dat de *Umweltbonus* gecumuleerd kan worden met andere subsidies en dat op het gedeelte van de constructeur 19 % btw van toepassing is. Een voorwaarde om de *Umweltbonus* te krijgen is dat het aangekochte EV ingeschreven moet worden in Duitsland en er ook minstens 6 maanden moet blijven. De onderstaande *Umweltbonus* is telkens de som van beide delen, regering en autoconstructeur:

Voor voertuigen met een netto catalogusprijs tot € 40 000 bedraagt de nettobonus:

- BEV: € 9000 (€ 6 000 en € 3 000)
- plug-inhybriden (<50 g CO<sub>2</sub>/km): € 6 750 (€ 4 500 en € 2 250€)



Voor voertuigen met een netto catalogusprijs tot € 65 000 bedraagt de nettobonus:

- BEV: € 7 500 (€ 5 000 en € 2 500)
- plug-inhybriden (<50 g CO<sub>2</sub>/km): € 5 625 (€ 3 750 en € 1 875)

Tot eind 2021 kwam een plug-inhybride pas in aanmerking voor de *Umweltbonus* als hij ook een elektrisch bereik had van minstens 40 km. Daarna werd het 60 en vanaf januari 2025 zal het om 80 km gaan.

Ook tweedehandse voertuigen komen in aanmerking voor deze aankooppremie, maar er zijn verschillende voorwaarden:

- de eerste inschrijving was ten vroegste op 4 november 2019
- de auto kreeg geen ecopremie of andere Europese subsidie
- de duur van de eerste inschrijving bedroeg minder dan 12 maanden
- de maximale kilometrage is 15 000 km

Als de tweede inschrijving van het voertuig plaatsvond vóór 4 juni 2020 krijgt het voertuig de innovatiebonus niet. Nu komen tweedehandsauto's die aan de drie criteria voldoen in aanmerking voor dezelfde aankooppremie als nieuwe voertuigen. Hoewel het om tweedehands gaat is de aankooppremie nog steeds afkomstig van overheid én constructeurs.

In juli 2022 besliste Duitsland om de subsidies voor EV's te verlagen. Ze vallen helemaal weg zodra het toegekende budget van € 3,4 mld. opgebruikt zal zijn. De subsidie van de regering voor voertuigen tot € 40 000 daalt ondertussen tot € 4 500 in 2023 en € 3 000 in 2024. Voor auto's van 40 000 tot 65 000 euro daalt de subsidie in 2023 tot € 3000. En er is geen subsidie meer voor de aankoop van auto's die meer dan € 65 000 kosten en vanaf 2024 geldt dat al voor voertuigen met een prijs vanaf € 45 000. De subsidies voor bedrijfswagens verdwijnen zodat alleen privékopers nog kunnen gebruikmaken van het systeem. De subsidies voor plug-inhybriden verdwijnen volledig vanaf 2023. Wat er met het gedeelte van de autoconstructeurs moet gebeuren is nog niet beslist.

Afhankelijk van de regio kunnen kopers van een EV boven op de *Umweltbonus* een lokale premie krijgen tot € 1 500.

BEV's (of auto's met brandstofcel) krijgen ook gedurende 5 jaar een jaarlijkse CO<sub>2</sub>-bonus van € 30. En er bestaat een totale belastingvrijstelling voor 10 jaar tot het einde van 2030 voor BEV's die voor het eerst werden ingeschreven tussen 1 januari 2016 en 31 december 2025. Na de 10 jaar vrijstelling, zal de jaarlijkse belasting afhangen van het gewicht van het voertuig. Ze kan oplopen tot 50 % van die van een auto met verbrandingsmotor, dus tot 2 000 kg een belasting van € 5,625 per 200 kg; van 2 001 tot 3 000 kg een belasting van € 6,01 per 200 kg en vanaf 3 001 kg een belasting van € 6,39 per 200 kg.

## 6.2.2 Financieel stimuleren en ontraden in het kader van de evolutie weg van de verbrandingsmotoren

Er bestaat een bijkomende jaarlijkse heffing (malus) voor voertuigen die meer dan 95 g CO<sub>2</sub>/km uitstoten en die vóór 1 juli 2009 ingeschreven zijn. Tegelijk zijn de gebruikers van benzine- en dieselmotoren sinds de invoering van een CO<sub>2</sub>-taks in januari 2021 aan de pomp een extra € 0,07 tot € 0,08 verschuldigd. Tussen 95 en 116 g CO<sub>2</sub>/km, bedraagt het tarief € 2 per g CO<sub>2</sub>/km. Boven de 116 g CO<sub>2</sub>/km loopt het tarief geleidelijk op tot € 4 per gram CO<sub>2</sub>/km voor voertuigen met een CO<sub>2</sub>-uitstoot boven de 195 g/km (zie tabel).

| gCO <sub>2</sub> /km | Taks [€] |
|----------------------|----------|
| >115-135             | 2        |
| >135-155             | 2.2      |
| >155-175             | 2.5      |
| >175-195             | 2.9      |
| >195                 | 4        |

## 6.2.3 Taxatiemodel voor wagens (private wagenpark)

Voor het autobezit moet jaarlijks betaald worden. Sinds 1 januari 2021 is op plug-inhybriden en voertuigen met verbrandingsmotor een uit twee componenten bestaande belasting verschuldigd: cilinderinhoud /

vermogen component, ook bekend als de basistaks en een CO<sub>2</sub>-component. De basistaks die afhangt van de cilinderinhoud bedraagt 2 euro per 100 cc (benzine) en 9,50 euro per 100 cc (diesel). Als de auto voor het eerst werd ingeschreven tussen juni 2020 en het einde van 2024 geldt een jaarlijkse bonus van € 30 voor voertuigen met een uitstoot van minder dan 95 g CO<sub>2</sub>/km gedurende 5 jaar.

Voor voertuigen met een hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot (>95 g CO<sub>2</sub>/km) geldt een bijkomende malus (zie hierboven).

Voor voertuigen ingeschreven tussen 1 juli 2009 en 31 december 2020 bedraagt de CO<sub>2</sub>-component 2 euro per g CO<sub>2</sub>/km, vanaf een bepaalde drempel die afhangt van het jaar van de eerste inschrijving: 120 g CO<sub>2</sub>/km vanaf juli 2009, 110 g CO<sub>2</sub>/km vanaf 2012, 95 g CO<sub>2</sub>/km vanaf 2014. De component cilinderinhoud is dezelfde als voor voertuigen ingeschreven in 2021.

Voor voertuigen met een wankelmotor die ingeschreven werden vóór 1 juli 2009, hangt de belasting af van het gewicht van het voertuig: tot 2 000 kg bedraagt ze € 11,25 per 200 kg; tussen 2 001 en 3 000 kg € 12,02 per 200 kg en vanaf 3 001 kg gaat het om € 12,78 per 200 kg. Voor voertuigen ingeschreven vóór 1 juli 2009 met een benzine- of dieselmotor (cilindrisch) hangt het jaarlijkse belastingtarief af van de EURO-norm, de cilinderinhoud en het brandstoftype (zie tabel).

| Uitstootklasse van het voertuig               | Benzine (per 100 cc) | Diesel (per 100 cc) |
|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Euro-3 en hoger                               | € 6,75               | € 15,44             |
| Euro-2                                        | € 7,36               | € 16,05             |
| Euro-1                                        | € 15,13              | € 27,35             |
| Euro-0 (vóór het rijverbod voor dieselauto's) | € 21,07              | € 33,29             |
| Euro-0 (andere)                               | € 25,36              | € 37,58             |

Tussen 1 juli en 31 december 2020 werd de btw-voet verlaagd van 19 tot 16 %, als compensatie voor de economische impact van de COVID-19-pandemie. Vanaf 2021 geldt opnieuw de reguliere btw. De koper betaalt aan de verkoper het btw-bedrag, boven op de prijs van de auto en de verkoper stort die als belasting door naar de staat.

## 6.3 Doeltreffendheid van het beleid meten

Het BMVI, het nationaal ministerie voor Transport en Digitale Infrastructuur is de belangrijkste instelling bevoegd voor het toezicht op de expansie van de laadinfrastructuur in Duitsland. Met de laadpalenverordening (*'Ladesäulenverordnung'*) bepaalt het BMVI de centrale vereisten voor publieke laadinfrastructuur. Namens het BMVI coördineert en beheert het Nationaal Centrum voor Laadinfrastructuur, via NOW GmbH de activiteiten voor de uitbreiding van de laadinfrastructuur op de verschillende niveaus (federaal / deelstaten / lokaal). Het ondersteunt de planning, implementatie en promotie van de laadinfrastructuur. Daarbij heeft het altijd het globale systeem van openbare en niet-openbare laadinfrastructuur en de gebruikers voor ogen. Via de [TOOL app](#) verzamelt en evalueert het gegevens over de laadpunten.

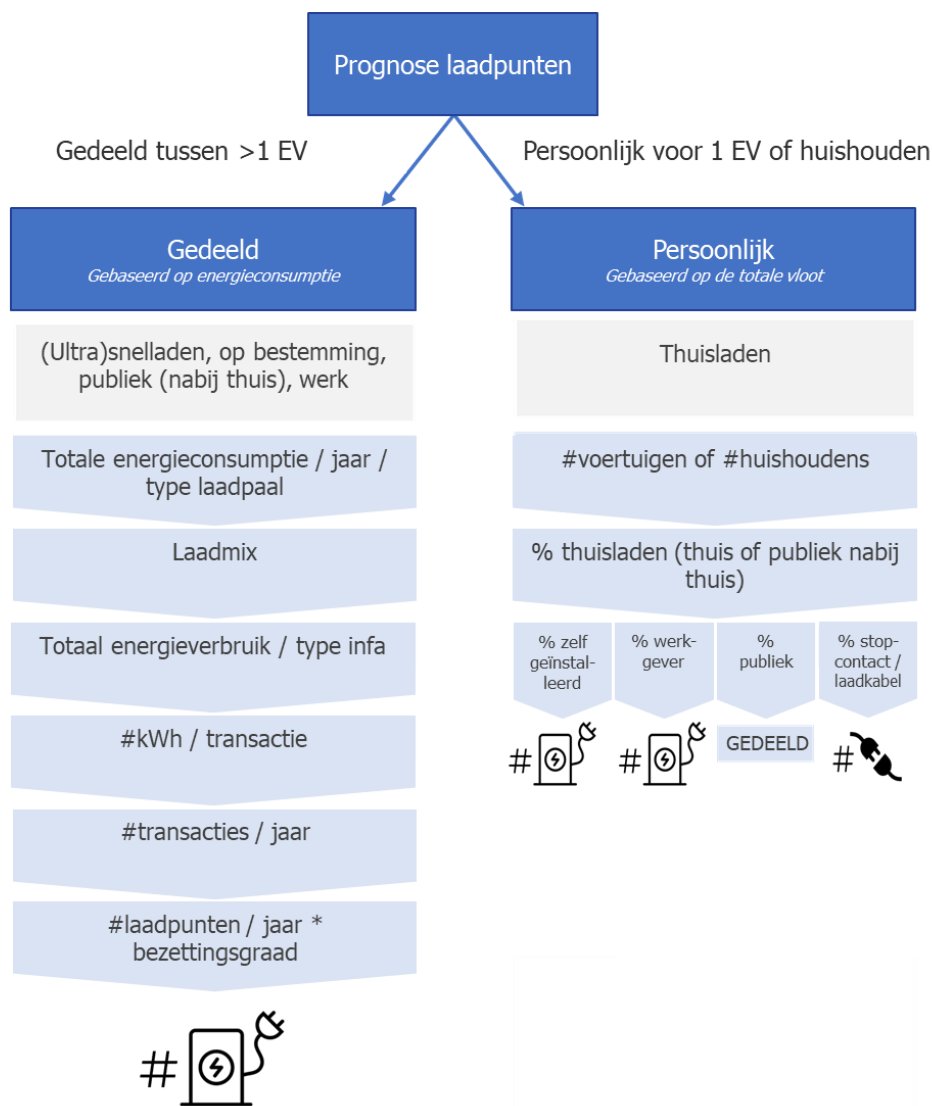
In Duitsland moeten alle laadstations geregistreerd worden bij de 'Stiftung EAR' (stichting bevoegd voor afgedankte elektrische apparatuur). Zowel de commerciële als private laadstations voor elektromobiliteit vallen onder die verplichting en bij de registratie moet een verklaring ingediend worden over het beoogde gebruik van het station. De verplichting wordt geïmplementeerd door de WEEE-richtlijn van het Duitse Bondsagentschap voor Milieu.

In 2010 heeft het ministerie een coördinatiekantoor opgezet voor de implementatie van EV: het Gezamenlijk Agentschap voor Elektromobiliteit (GGEMO). GGEMO bundelde zijn krachten met de Duitse autosector in een Duits Nationaal Platform voor Elektromobiliteit (NPE). Het NPE stelt zich tot doel om aanbevelingen te doen aan de federale regering, toe te zien op de efficiëntie ervan en bij te stellen waar nodig. Ondertussen is het Duitse National Platform voor de Mobiliteit van de Toekomst belast met de uitrol van EV's en de laadinfrastructuur in Duitsland (<https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/en/>).

- Op de website van de KBA, de nationale dienst voor het gemotoriseerd transport is een overzicht te vinden van de inschrijvingen van nieuwe EV's, merken ..., per maand en per jaar, voor de verschillende regio's - [Link naar de pagina met de gegevens](#)
- Voor een jaarlijks overzicht van de evolutie van de laadinfrastructuur in Duitsland - [Link naar de pagina met de gegevens](#)

## Bijlage 3: Methodiek voor de prognose van de laadinfrastructuur

Om te voorspellen wat de totale vereiste laadinfrastructuur zal zijn, kunnen verschillende methoden gebruikt worden. Een vraaggebaseerd model lijkt de meest logische keuze te zijn. *The New Drive* heeft een marktmodel uitgewerkt gebaseerd op twee soorten laadinfrastructuur: gedeelde laadinfrastructuur (ultra-snelladers, snelladers, bestemmingsladers, publieke laders (dicht bij huis) en normale en snelle laders op het werk) en toegewezen laadinfrastructuur (privéladers thuis: zelf geïnstalleerd of geïnstalleerd door de werkgever en slimme kabels of standaard stopcontact).

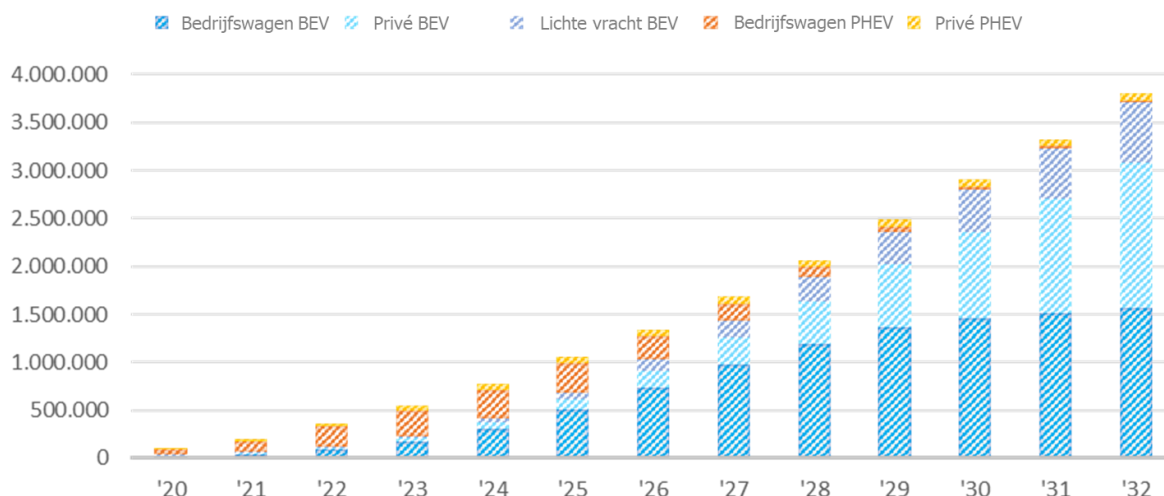


### 1 Methodiek voor gedeeld laden

De methodiek voor het plannen van de gedeelde laadpunten is gebaseerd op de energievereisten van de verschillende voertuigtypen. De cijfers over de opkomst van BEV's en plug-inhybriden worden gebruikt voor het berekenen van de energievereisten. De Figuur hieronder, gebaseerd op de analyse van *The New Drive*, geeft de verwachtingen voor het totale wagenpark in België tegen 2032, opgesplitst volgens 'use case' (type voertuig en type bezitter). Die voorspelling zal gebaseerd zijn op marktgegevens over de chauffeurs en de leveranciers van e-mobiliteit, inclusief op het nationale en internationale beleid ter zake (lage-emissiezones, heffingen, subsidies ...), prijspariteit, evoluties van de TCO, vraag vs. aanbod bij de laadinfrastructuur, cijfers over het vroegere wagenpark ... Uit de cijfers over de populariteit van BEV's blijkt een exponentiële toename van het aantal BEV's, zowel bij de private voertuigen als bij auto's die eigendom zijn van bedrijven. De

populariteit van de plug-inhybriden zal naar verwachting nog toenemen tot 2025-2027, waarna hun aantal weer zal beginnen afnemen, voornamelijk als gevolg van de fiscale maatregelen.

## TOTALE VLOOT BE



Op basis van de verkoopcijfers van BEV's en plug-inhybriden, vervangingsratio's en de groei van het totale wagenpark, berekent het model het totale aantal voertuigen waarvoor laadinfrastructuur nodig is. Dat wordt dan, op basis van wetenschappelijk onderzoek gekoppeld aan een bepaald voertuig en rijgedrag (bv. jaarlijks afgelegde afstand, de evolutie van de afgelegde afstanden en het gemiddelde elektriciteitsverbruik). Door die waarden te vermenigvuldigen berekent het model de totale jaarlijkse energiebehoefte per gebruikstype.

Om de totale energievraag te spreiden over de verschillende soorten laadinfrastructuur, moet de laadmix bepaald worden. Die laadmix toont de verdeling van de geladen hoeveelheid energie over de verschillende soorten laadinfrastructuur. Onderstaande tabel geeft een voorbeeld van de laadmix in 2020, gebaseerd op onze informatie, het Nederlandse onderzoek naar laden en Belgische cijfers over de afhankelijkheid van openbaar en privédomein om voertuigen te parkeren. Er wordt ook rekening gehouden met toekomstige evoluties in laadgedrag. Daarvoor baseren we ons op hypothesen van *The New Drive*, gebaseerd op inzichten zoals een hoger voertuigbereik (minder ultrasnel HPC en snel laden FC), een hoger relatief aandeel van de bevolking dat kleine afstanden aflegt (minder ultra-snel en snel laden), minder eigenaars van EV's met een oprijlaan / parkeerplaats (meer thuis en op het werk AC laden) ...

| Use case name | Type | Fast charging |            |           | Destination charging<br>AC | Home (public)<br>AC | At work<br>AC | Home (private)<br>AC |
|---------------|------|---------------|------------|-----------|----------------------------|---------------------|---------------|----------------------|
|               |      | C-FC/ HPC     | IC-FC/ HPC | H-FC/ HPC |                            |                     |               |                      |
| M1 & N1       | BEV  | 1,1%          | 3,9%       | 7,6%      | 3,2%                       | 3,9%                | 17,8%         | 62,5%                |
| M1            | PHEV |               |            |           | 5,0%                       | 3,9%                | 33,1%         | 58,0%                |

Uit de vermenigvuldiging van de laadmix met de totale energievraag per gebruikerstype kan een jaarlijkse energiebehoefte per type laadinfrastructuur worden afgeleid. Die kan dan gebruikt worden om het aantal laadsessies per jaar per type laadinfrastructuur te bepalen. Dat gebeurt door eerst de gemiddelde energievraag per laadsessie en per type laadinfrastructuur in te schatten. Zo wordt aan een snelle lader of lader met hoog vermogen gemiddeld 23 kWh geladen. Voor AC bestemmingsladers geldt een gemiddelde van 16 kWh. Die cijfers zijn gebaseerd op gegevens van reële laadsessies in België en Nederland, die verzameld werden via de gegevens van de verschillende nationale en internationale laadpuntooperatoren en vervolgens geanalyseerd door *The New Drive*. Om daarna het totale aantal laadsessies te bepalen werd de totale jaarlijkse energiebehoefte gedeeld door de vereiste energie per laadsessie.

De laatste stap, om uiteindelijk het aantal vereiste laadpunten te bepalen, is gebaseerd op specifieke kenmerken van de laadinfrastructuur. Afhankelijk van de gemiddelde laadtijd en de hoeveelheid energie per

laadsessie, kan een laadpunt dagelijks een of meer laadsessies aan. Dankzij de hoge laadcapaciteit van snelladers ligt het aantal laadslots voor dit type hoog. Bij een regulier publiek laadpunt (dicht bij huis) is het aantal laadslots veel beperkter. Die laadpunten zijn voornamelijk beperkt tot één laadsessie per nacht en mogelijk een of meer kortere laadsessies (bestemmingsladen) in de loop van de dag. Door het aantal laadslots per type laadinfrastructuur per jaar te bepalen en dan het jaarlijkse aantal laadsessies door dat cijfer te delen kan het aantal vereiste laadpunten bepaald worden.

## 2 Methodiek voor persoonlijke laadinfrastructuur

Anders dan de gedeelde laadpunten worden persoonlijke/toegewezen laadpunten uitsluitend gebruikt door één voertuig of gezin. Er is dus een rechtstreekse relatie tussen het aantal voertuigen/gezinnen en het vereiste aantal toegewezen laadpunten. Deze categorie omvat de laadinfrastructuur thuis en voor lichte commerciële voertuigen in het depot.

Bij de bedrijfswagens bestaat het totale aantal auto's thuis uit het totale aantal bedrijfswagens, functiewagens, bestelwagens en lichte commerciële voertuigen die thuis geladen kunnen worden, maar misschien niet gebruikt worden voor privédoeleinden. Binnen de bedrijfswagens onderscheiden we inderdaad twee verschillende categorieën: (i) salariswagens (die aangeboden worden als onderdeel van de extralegale verloning) en (ii) functiewagens (die nodig zijn opdat de chauffeur zijn professionele functie kan uitoefenen).

We gaan er vervolgens van uit dat voor elk voertuig, thuis één laadoplossing aanwezig moet zijn, ongeacht of dat een zelf of via de werkgever geïnstalleerd laadpunt is, een slimme kabel / standaard stopcontact of een publiek laadpunt (projectie gebaseerd op de methodiek voor gedeelde infrastructuur).

De toegewezen laadinfrastructuur voor privéwagens vertoont een rechtstreekse relatie met het totale aantal gezinnen, aangezien verwacht kan worden dat de meerderheid van de gezinnen niet meer dan één privélaadpunt zal plaatsen. Daarom wordt het aantal gezinnen met minstens één BEV of plug-inhybride afgeleid door het gemiddelde autobezit van de gezinnen in België te vermenigvuldigen met het totale aantal BEV's en plug-inhybriden. Die worden vervolgens uitgesplitst over privé aangekochte laadpunten, intelligente kabels / standaard stopcontacten en publieke laadpunten in de buurt van de woning.

Een voorbeeld van de verdeling voor privévoertuigen en bedrijfswagens is te zien in de onderstaande tabel.

| Use case name           | Type | % self installed | % installed through employer | % public near home | % household socket / smart cable |
|-------------------------|------|------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Company car             | BEV  | 3,4%             | 61,6%                        | 33,0%              | 2,0%                             |
| Private car - household | BEV  | 43,9%            | 0,0%                         | 43,0%              | 13,1%                            |



**Vias institute**

Chaussée de Haecht / Haachtsesteenweg 1405  
1130 Brussel

+32 2 244 15 11

[info@vias.be](mailto:info@vias.be)

[www.vias.be](http://www.vias.be)