



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Rapport

Economische betekenis sector elektrisch vervoer Nederland 2020-2022

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Teksten en analyses: Ecorys

Webcrawl, redactie en coördinatie: RVO

Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	5
1 Over de monitor Verdienpotentieel EV	7
1.1 Hoe ontwikkelt de Nederlandse EV-sector zich?	7
1.2 Wat verstaan we onder de EV-sector	7
1.3 Van verdienpotentieel naar economische betekenis	7
1.4 Onderzoeksaanpak	8
1.5 Leeswijzer	8
2 Groei EV zet versneld door	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Ontwikkelingen in de EV-adoptie	9
- <i>De groei van EV zet door in alle modaliteiten</i>	9
2.3 Ontwikkelingen in de laadinfrastructuur	10
- <i>Aantal laadpunten groeit versneld</i>	10
- <i>De opkomst van (ultra)snel laden</i>	10
- <i>Slim laden en smart grids</i>	11
2.4 Internationale vergelijking EV-adoptie	12
- <i>Nederland loopt voorop in Europa</i>	12
- <i>Op wereldniveau maakt China grote stappen</i>	12
3 EV-ontwikkelingen nader onder de loep	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Personenauto's	14
3.3 Bedrijfsauto's	15
3.4 Mobiele werktuigen	17
3.5 Bussen	18
3.6 Lichte elektrische voertuigen	20
3.7 Luchtvaart	20
3.8 Binnenvaart	21
3.9 Batterijen	22
4 Ontwikkelingen in de economische betekenis van EV	24
4.1 Economische betekenis van de EV-sector	24
4.2 Ontwikkelingen in de economische betekenis van volledig EV-bedrijven	24
4.3 Ontwikkelingen in de economische betekenis van EV-activiteiten in specifieke bedrijfstakken	27
- <i>Import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's</i>	29
- <i>Installatie van laadpunten</i>	31
- <i>Vervaardiging van batterijen en andere energie-opslagsystemen voor EV</i>	31
4.4 Omvang van de economische betekenis van de totale EV-sector	32

5 Stand van zaken verdienpotentieel EV eind 2022	34
5.1 Inleiding	34
5.2 Kansrijke en nieuwe ontwikkelingen	34
5.3 Aandachtspunten	36
Bijlage 1 - Verantwoording opstellen bedrijvenlijst volledige EV-bedrijven	38
Bijlage 2 - Verantwoording rekenmethode economische betekenis van specifieke SBI's	42
- Import van nieuwe personenauto's en lichte bedrijfsauto's	42
- Handel in en reparatie van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)	43
- Verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease)	44
- Operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's	45
- De installatie van laadpunten	46
Bijlage 3 - Interviews	48
Bijlage 4 - Lijst van afkortingen	49



Voorwoord

De energietransitie begint steeds meer vaart te maken. Niet alleen zien we een sterke toename in het aantal zonnepanelen op daken van huizen en in het aantal windparken op zowel land als zee, ook bij het gebruik van energie gaan de veranderingen nu snel. Dit geldt niet in het minst voor het vervoer. Het aantal elektrische voertuigen is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Dit geldt niet alleen voor personenwagens, maar ook bij bedrijfsvoertuigen, zowel lichte als zwaardere, terwijl ook bij de bussen een sterke groei is te zien. Fossiele autobrandstoffen worden dus geleidelijk aan uitgefaseerd en vervangen door elektriciteit als energiebron voor het vervoer.

Deze sterke groei in het elektrisch vervoer draagt bij aan de vermindering van de CO₂ emissies en leidt bovendien tot een verminderde importafhankelijkheid van fossiele brandstoffen. Zowel het klimaat als de leveringszekerheid van de energievoorziening zijn daarmee gediend. Elektrisch vervoer draagt uiteraard ook bij aan schonere lucht in met name binnensteden. De grotere vraag naar elektrische voertuigen vormt daarnaast een impuls voor het economische belang van de elektrische vervoersector. De werkgelegenheid in deze sector is de laatste jaren toegenomen tot zo'n 30.000 voltijdsbanen, wat vergelijkbaar is met het aantal banen in de zonne-energiesector. Tegelijkertijd is de toegevoegde waarde door de elektrische vervoerssector sterk gegroeid en bedroeg in 2021 ruim 3 miljard euro.

De toename in het elektrisch rijden plaatst Nederland uiteraard ook voor uitdagingen. Die liggen vooral op het terrein van de beschikbare infrastructuur. Het gebruik van het stroomnet begint steeds meer tegen zijn fysieke grenzen aan te lopen, zodat uitbreiding daarvan noodzakelijk zal zijn, niet alleen voor de elektrificatie van het vervoer, maar ook van die van andere sectoren. Elektrisch vervoer kan echter ook een bijdrage leveren aan het zo slim mogelijk omgaan met de schaarse transportcapaciteit. Door slimme oplossingen kan het laden worden afgestemd op de beschikbare netcapaciteit. De laadtechnieken die hiervoor worden ontwikkeld kunnen ook worden ingezet op andere plekken van het elektriciteitsnet om de beschikbare netcapaciteit efficiënter te gebruiken.

De groei in het elektrisch vervoer zal in de komende jaren alleen maar doorzetten, ondersteund door klimaatbeleidsmaatregelen vanuit zowel Europa als de nationale overheid. Het economische belang van de elektriciteitssector zal dan ook verder aan belang toenemen, maar net zo belangrijk is dat de CO₂ emissies door het vervoer sterk zullen gaan afnemen, waardoor deze sector een flinke bijdrage zal gaan leveren aan het tegengaan van verdere klimaatverandering.



Machiel Mulder

Hoogleraar energie-economie aan de Rijksuniversiteit Groningen / lid van de Wetenschappelijke Klimaatraad

Samenvatting

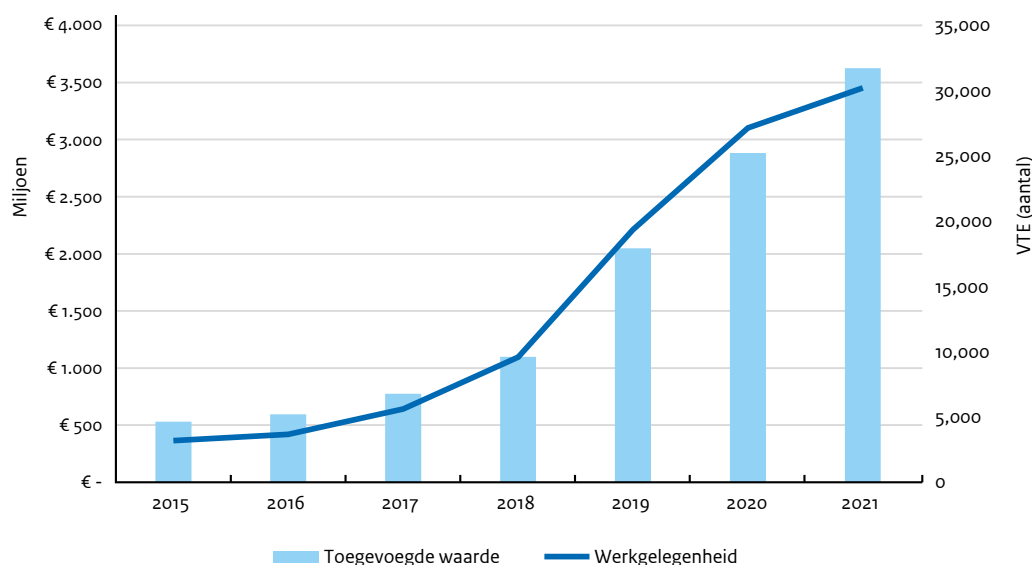
EV-sector draagt in toenemende mate bij aan de economische positie van Nederland

Wereldwijd is Nederland één van de landen met de grootste marktpenetratie van elektrische voertuigen en beschikbaarheid van laadinfrastructuur. Nederland is koploper op het gebied van laadinfrastructuur en vergevoerd in het ontwikkelen van oplossingen voor vraagstukken rondom capaciteitsproblemen op het elektriciteitsnet via oplossingen zoals slim laden. De sector bouwt voort op de kennis en ervaring die is opgedaan in het vroeg volwassen geworden Nederlandse EV-ecosysteem. Tegelijkertijd ontstaan er nieuwe kiemen voor bedrijvigheid in jonge markten zoals elektrische mobiele werktuigen en batterij-technologie. De EV-sector draagt daarmee in toenemende mate bij aan een sterke economische positie van Nederland.

Werkgelegenheid in de EV-sector met meer dan de helft toegenomen tussen 2019 en 2021

De toegevoegde waarde van de EV-sector in Nederland groeide in de periode 2019-2021 met 77%; van € 2,05 miljard naar € 3,63 miljard. Hiermee verdient Nederland steeds meer geld aan de EV-sector. In diezelfde periode steeg de directe werkgelegenheid in de EV-sector met 56% van 19.340 voltijdequivalenten (VTE) naar 30.210 VTE in 2021. Ter vergelijking: Nederland telde in 2021 ca. 27.000 VTE in de zonne-energiesector¹. De totale werkgelegenheid in Nederland groeide met 2,6% tussen 2019 en 2021².

Ontwikkeling economische betekenis EV-sector in Nederland 2015-2021



Van de totale werkgelegenheid in de EV-Sector is 17% afkomstig van bedrijven waarbij alle bedrijfsactiviteiten gericht zijn op EV, zoals CPO's (Charge Point Operator, een bedrijf dat laadpalen plaatst en exploiteert), laadpaalproducenten, en nieuwbouwers en ombouwers van elektrische voertuigen of werktuigen. De overige 83% valt onder bestaande bedrijfstakken die een steeds groter deel van hun inkomsten halen uit EV halen zoals de automotive sector en de installatiebranche. Van de toegevoegde waarde in de EV-Sector is 29% afkomstig van bedrijven waarbij alle bedrijfsactiviteiten gericht zijn op EV en de overige 71% voor de bedrijfstakken met deels EV-activiteiten.

¹ Solar Power (2021), EU Solar Jobs Report

² <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0002-bruto-toegevoegde-waarde-en-werkgelegenheid>

Nederland is koploper in slimme, integrale laadoplossingen

Nederland loopt voorop in de laadinfrastructuur en de slimme laadoplossingen. Slimme laadoplossingen zoals Vehicle-to-Grid (V2G) in combinatie met duurzame opwekking en stationaire toepassingen zijn ontwikkelingen waar veel bedrijven in Nederland mee bezig zijn. De beperkte netcapaciteit in Nederland is nu een urgent probleem dat de uitrol van EV in sommige gebieden kan belemmeren, maar tegelijkertijd een stimulans kan zijn voor bedrijven om op zoek te gaan naar slimme oplossingen op gebied van energiemangement. Hiermee raakt de EV-sector steeds meer vervlochten met het energiesysteem en ontstaan raakvlakken met andere sectoren: denk aan technieken voor de opslag van elektriciteit, energieopwekking in – en energiegebruik door – de gebouwde omgeving, en de diensten hier omheen.

Opkomende markten zijn transport, mobiele werktuigen en de batterijsector

In de periode 2020-2022 is duidelijk geworden dat na de personenauto's (van de nieuw verkochte auto's in 2022 was ruim 34% elektrisch en bijna 4% van de Nederlandse auto's rijdt inmiddels elektrisch) en bussen (25% van de OV-bussen rijdt elektrisch), de elektrificering van andere modaliteiten nu ook op gang komt. In de periode 2020-2022 is het aantal elektrische bedrijfsauto's – waaronder ook trucks (>3,5 ton) – meer dan verdubbeld. Inmiddels (augustus 2023) rijden er bijna 1.000 elektrische trucks in Nederland, een verdriedubbeling ten opzichte van 2022. De elektrische binnenvaart is nu nog een kleine sector, maar kent een grote potentie voor verduurzaming waar al in verschillende research en development (R&D) trajecten aan wordt gewerkt.

Een belangrijke ontwikkeling is ook de sterke opkomst van elektrische mobiele werktuigen. Nederland is koploper in het gebruik en de ombouw van deze mobiele werktuigen in Europa. Met de strenge stikstofnormen is de inzet van duurzame mobiele werktuigen noodzakelijk om de ambitieuze bouwopgave voor de komende jaren te kunnen realiseren.

EV is een grote aanjager voor de batterijsector. Uit meerdere studies komt naar voren dat er grote kansen liggen voor Nederland in de productie, het onderhoud en de recycling van batterijen. Deze industrie is nog relatief jong en het doen van de juiste investeringen op dit moment kan zorgen voor een hoog verdienpotentieel. Met onder andere het Nationaal Groeifonds speelt Nederland in op de groeipotentie binnen markten zoals batterijtechnologie of elektrische binnenvaartschepen.

Waar een klein land groot in kan zijn: internationaal verzilveren van onze voorsprong

Nederland heeft een ambitieuze bouwopgave en kampt met schaarste op het elektriciteitsnet, terwijl de uitdagingen op gebied van klimaat en leefbaarheid zich opstapelen. De EV-sector speelt hier slim op in, ondersteund door een sterke R&D infrastructuur. Dit levert ook kansen op in internationaal perspectief: Nederland ontwikkelt en beproeft nu al veel (potentiële) oplossingen voor vraagstukken die over een aantal jaar voor andere landen ook relevant zullen zijn. Op dat moment ontstaan er kansen voor Nederlandse bedrijven om de obstakels in de EV-adoptie bij andere landen weg te nemen, door middel van het leveren van producten en diensten. Niet alleen concrete producten en diensten voor eindgebruikers, maar ook advies op gebied van bijvoorbeeld strategieën voor slim laden en slimme duurzame bouwplaatsen.

Met het verstevigen van internationale afspraken en samenwerkingen, en het organiseren van internationale evenementen, kan Nederland profiteren van de vroeg opgelopen voorsprong en haar kennis en ervaring breed uitdragen en verzilveren.

Tot slot

EV is een sector waarin veel verdere groei mag worden verwacht, maar ook hard nodig is. In Nederland rijden nu (augustus 2023) ca 405.000 batterij-elektrische (BEV) auto's rond, op een totaal van 9 miljoen. Dit zal (en moet) nog flink toenemen naarmate we richting het zero-emissie doel gaan van 100% nieuwverkopen van BEV personenauto's in 2030. Ondertussen treedt steeds meer concurrentie op met andere (grote) vragers van elektriciteit en het gebrek aan technisch personeel is nijpend. Dit vraagt om blijvende aandacht en investeringen om de EV-bedrijvigheid in Nederland te bestendigen en verder uit te bouwen. De verschillende EV-initiatieven in het Nationaal Groeifonds zijn hier een mooi voorbeeld van.

1 Over de monitor Verdienpotentieel EV

1.1 Hoe ontwikkelt de Nederlandse EV-sector zich?

De groei van de sector elektrisch vervoer in Nederland zet versneld door. Wereldwijd is Nederland één van de landen met de grootste marktpenetratie van elektrische voertuigen en beschikbaarheid van laadinfrastructuur. Daarmee neemt ook de EV-bedrijvigheid toe, voor de Nederlandse markt, maar ook daarbuiten. Nederland is koploper op het gebied van laadinfrastructuur en vergewoerd in het ontwikkelen van oplossingen voor vraagstukken rondom capaciteitsproblemen op het elektriciteitsnet via oplossingen zoals slim laden. Zodoende draagt de EV-sector in toenemende mate bij aan een sterke economische positie van Nederland.

Reden voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) om de ontwikkelingen in het EV en de economische waarde hiervan nauwlettend te volgen om het verdienpotentieel van EV maximaal te kunnen verzilveren. Sinds 2015 verschijnt tweejaarlijks een monitor over het Verdienpotentieel van de EV-sector in Nederland. Voorliggend rapport beschrijft de ontwikkelingen in de EV-sector tussen 2020 en 2022.

1.2 Wat verstaan we onder de EV-sector?

In dit rapport staat de EV-sector centraal. Dat de groei van de EV-sector (op termijn) ten koste gaat van andere sectoren, zoals de traditionele automotieve, de olie- en gasindustrie en tankstations is waarschijnlijk, maar is geen onderwerp in dit rapport.

Tot de EV-sector rekenen we in dit rapport alle bedrijfsactiviteiten in Nederland die direct te relateren zijn aan EV. EV-gerelateerde activiteiten door overheden en onderwijsinstellingen zijn geen onderdeel, evenmin als afgeleide activiteiten (denk aan een schoonmaker, accountant of cateraar voor een bedrijf dat elektrische bussen produceert). Ook bedrijven die 'slechts' gebruiker zijn van EV (denk OV-vervoerders, bedrijven met elektrische leaseauto's, taxibedrijven) worden niet tot de EV-sector gerekend. Voor het verdienpotentieel van de Nederlandse fietsensector, inclusief de elektrische fiets, verwijzen wij graag naar het rapport Internationaal Verdienpotentieel van de Nederlandse fietsensector (RVO, 2022).

1.3 Van verdienpotentieel naar economische betekenis

Verdienpotentieel is 'in aanleg aanwezig verdienvermogen', het betreft dus een inschatting van wat (in de toekomst) extra verdiend kan worden. Op een moment dat een activiteit nog heel erg klein is maar heel erg kansrijk om snel te groeien, is het nuttig om te verkennen hoe groot die groei zou kunnen worden, het verdienpotentieel van die sector.

De economische betekenis van een sector is een momentopname over de omvang van de sector (in economische termen als bijvoorbeeld toegevoegde waarde, omzet, werkgelegenheid, export). Op het moment dat een sector meer ontwikkeld is, kan regelmatig de economische betekenis gemeten worden, namelijk hoe groot de werkgelegenheid of toegevoegde waarde van de sector in een bepaald jaar is/was. Met de groei van de EV-sector verschuift het accent van deze monitor steeds meer naar de brede economische betekenis van de EV-sector.

De economische betekenis wordt in dit rapport gemeten door de geaggregeerde waarde te bepalen – met data van het CBS³ – van Nederlandse bedrijven die tot de EV-sector worden gerekend, voor de indicatoren werkgelegenheid (in VTE's) en de toegevoegde waarde (in euro's).

³ <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2023/43/economische-indicatoren-elektrisch-vervoer-2015-2021>

1.4 Onderzoeksaanpak

Het CBS verzamelt deze economische indicatoren per bedrijfstak. De EV-sector laat zich echter niet vangen in één of meer bedrijfstakken, maar beweegt zich hier dwars doorheen: zowel in sectoren (bv. bouw en installatie, verkeer en vervoer) als type activiteiten (onder meer maakindustrie, handel, diensten en kennis).

De uitdaging van de monitor economische betekenis EV is dan ook om tot een goede aanpak te komen voor het bepalen van die bedrijven die tot de EV-sector worden gerekend. In dit rapport onderscheiden we twee EV-bedrijvenpopulaties die elkaar aanvullen:

1. Volledig EV-bedrijven waarbij alle bedrijfsactiviteiten van een bedrijf zijn gericht op EV;
2. Gedeeltelijke EV-bedrijven: bedrijven die zich deels bezighouden met EV-activiteiten, maar ook andere activiteiten ontplooiën. Dit zijn vooral bedrijven in de automotivesector en de installatiebranche. Voor deze bedrijven is een inschatting gemaakt van het aandeel van de bedrijfsactiviteiten dat kan worden toegerekend aan de EV-sector.

In hoofdstuk 4 wordt verder toegelicht hoe de EV-bedrijvenpopulatie is afgebakend, en op basis waarvan de economische betekenis van de EV-sector is bepaald.

Aanvullend zijn interviews gehouden met vertegenwoordigers van de EV-sector om de ontwikkelingen te duiden. Zie bijlage 3 voor de geraadpleegde organisaties en personen.

Verskil met voorgaande rapportages

De cijfers in dit rapport over de economische betekenis van de EV-sector kunnen niet zonder meer worden vergeleken met de cijfers in voorgaande rapporten omdat in dit rapport een andere aanpak is gehanteerd. Dit heeft zowel gevolgen gehad voor de scope van de monitor als de clusters van EV-bedrijvigheid die zijn onderscheiden. Zo zijn dit jaar voor het eerst ook de EV-activiteiten van de automotivesector (auto-importeurs, -dealers en -reparatiebedrijven) en de installatiebranche meegenomen. Hierdoor is een beter totaalbeeld van de EV-sector ontstaan. De clusters zijn dit jaar – om datatechnische redenen – ingedeeld naar modaliteiten en laadinfrastructuur in plaats van marktclusters, zoals voorheen. Naarmate de EV-sector groter wordt, zullen er meer en betere mogelijkheden ontstaan voor clusterings die de verschillende facetten van economische groei illustreren.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt eerst kort ingegaan op de EV-ontwikkelingen per modaliteit in Nederland, met daarbij ook een blik over de grens. Hoofdstuk 3 geeft een korte samenvatting van de belangrijkste aanjagers voor de gesignaleerde ontwikkelingen in 2020-2022. Deze hoofdstukken vormen de opmaat voor hoofdstuk 4 waarin de ontwikkelingen in de economische betekenis van de EV-sector centraal staan, de kern van dit rapport. Hoofdstuk 5 sluit het rapport af met de belangrijkste conclusies en de gesignaleerde kansen voor de Nederlandse EV-sector de komende jaren.

Om de algemene trends die worden gesignaleerd concreter te maken, worden verspreid over het rapport concrete bedrijven en initiatieven beschreven (de blauwe boxen) die de belangrijkste ontwikkelingen illustreren.

2 Groei EV zet versneld door

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste trends en ontwikkelingen in de EV-sector in Nederland. We maken daarbij onderscheid naar enerzijds de verschillende elektrische modaliteiten (paragraaf 2.2) en anderzijds naar verschillende vormen van laadinfrastructuur (paragraaf 2.3). Hiervoor is voor een groot deel geput uit de cijfers over EV die RVO verzamelt. Aan het slot van dit hoofdstuk besteden we ook aandacht aan de EV-ontwikkelingen in het buitenland (paragraaf 2.4).

2.2 Ontwikkelingen in de EV-adoptie

De groei van EV zet door in alle modaliteiten

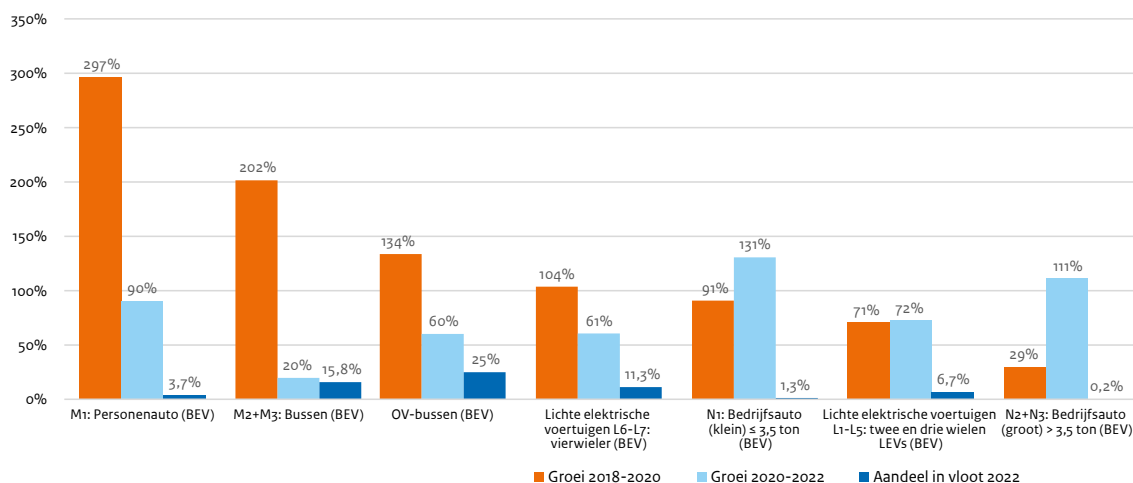
Onderstaande figuur laat de groei van de verschillende elektrische modaliteiten⁴ in Nederland zien, zowel voor de periode 2018-2020 als de periode 2020-2022. Ook wordt het aandeel batterij elektrische voertuigen (BEV) in de betreffende modaliteit getoond.

We zien dat:

- De elektrificatie verder toeneemt voor iedere modaliteit (een positief groeipercentage), maar ook dat voor een aantal modaliteiten het groeipercentage afneemt (met name OV-bussen en de personenauto);
- De groei in lichte en zware bedrijfsvoertuigen juist sterk is toegenomen, al gaat het nog steeds om een relatief klein EV-aandeel in het bedrijfsvoertuigenpark;
- Bussen en lichte elektrische voertuigen (LEV's) het grootste EV-aandeel hebben (>10%), met als uitschieter OV-bussen (25%);

In hoofdstuk 3 gaan we uitgebreider in op alle ontwikkelingen per modaliteit.

Figuur 2.1: Procentuele groei en aandeel elektrische voertuigen per modaliteit in Nederland



Bron: RVO, Statistics Electric Vehicles in The Netherlands, laatst geüpdatet 12 Juli 2023.

⁴ De gepresenteerde categorieën in dit hoofdstuk volgt de gehanteerde voertuig categorieën van RDW, zie <https://www.rdw.nl/particulier/paginas/voertuigcategorien>.

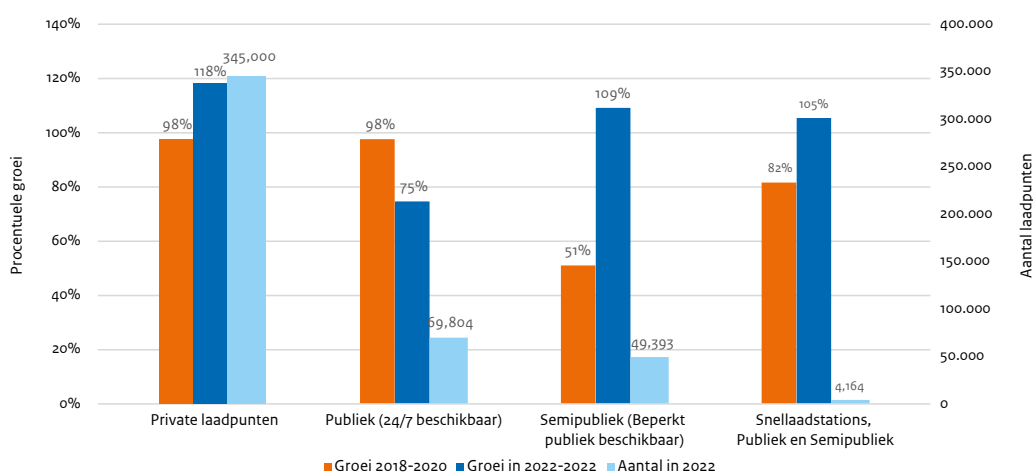
2.3 Ontwikkelingen in de laadinfrastructuur

Aantal laadpunten groeit versneld

De groei van het aantal laadpunten in Nederland gaat snel. Over de hele linie is een versnelling van de groei zichtbaar tussen 2020 en 2022 ten opzichte van de periode 2018-2020. Met name de groei van laadpunten op semipublieke locaties versnelt in rap tempo. Binnen het totaal aan publieke en semipublieke laadpunten is het aandeel van semipublieke laadpunten daarmee iets groter geworden, van 37% in 2020 naar 41% in 2022.

De (semi-)publieke laadinfrastructuur volgt de groei van het aantal stekkervoertuigen. De verhouding stekkervoertuigen per (semi-)publiek laadpunt is redelijk stabiel, maar neemt de laatste periode licht toe. Wanneer ook de private laadpunten worden meegeteld is het aantal stekkervoertuigen per laadpunt stabiel⁵.

Figuur 2.2: Ontwikkeling van het aantal laadpunten in Nederland



Bron: RVO, Statistics Electric Vehicles in The Netherlands, laatst geüpdatet 12 juli 2023.

De opkomst van (ultra)snel laden

Snelladen is sterk in opkomst; er komen steeds meer laadpunten met een vermogen boven de 43kW, tot aan 350 kW. In december 2022 stonden er 518 (semi-) publieke snellaadpunten in Nederland van 250 kW of hoger. In 2020 waren dit er nog maar 150.

Snel bijladen onderweg

Snelladers blijken een belangrijke schakel in de laadbehoefte, vooral bij langere afstanden en bij intensief gebruik. Voor zowel particuliere EV-rijders als voor ondernemers met een elektrisch wagenpark.⁶ In 2013 opende Fastned zijn eerste snellaadstations. Het bouwtempo is de afgelopen jaren gestaag opgevoerd. Het duurde zo'n 4 jaar om de eerste 50 stations te bouwen, maar inmiddels worden meer dan 50 stations per jaar gerealiseerd en in 2023 zal het bouwtempo nog verder worden versneld. Eind 2022 nam Fastned zijn 150e snellaadstation in Nederland in gebruik.

Het overgrote deel van de huidige snellaadlocaties is nu niet toegankelijk voor elektrische vrachtwagens. Hierin moet nog een flinke slag worden gemaakt. Volgens Europese richtlijnen (AFIR) moet Nederland in 2025 over 73 snellaadlocaties (>350 kWh) beschikken op het kernnetwerk waar (ook) elektrische trucks

⁵ NAL, Voortgangsrapportage April 2023.

⁶ <https://nkl.nl/nederland/aan-de-slag-met-snelladers/>

kunnen laden.⁷ Een aantal marktpartijen, zowel EV-partijen als fossiele brandstofleveranciers, springt hierop in en werkt nu aan een marktpropositie om snellaadlocaties te gaan exploiteren.

Europa kan binnen vijf jaar wereldleider zijn in batterij-elektrisch vrachtovervoer

In december 2022 ging Commercial Vehicle Charging Europe – de joint venture van Volvo Group, Daimler Truck en TRATON GROUP – officieel van start onder de merknaam Milence. Milence richt zich in eerste instantie op laadlocaties in Nederland, Duitsland, Frankrijk, België, Spanje, Italië, Noorwegen en Zweden. Binnen 5 jaar wil Milence minimaal 1.700 snellaadstations hebben gerealiseerd in Europa. Met de nieuwe Megawatt Charging Systems (MCS) wordt het mogelijk om een vrachtwagen van 40 ton in 30-45 minuten op te laden terwijl de chauffeurs hun verplichte pauze nemen. Met de toenemende instroom van -elektrische trucks, met een Total Cost of Ownership (TCO) die steeds gunstiger wordt, en de uitrol van een Europees megawatt laadnetwerk, verwacht Milence dat batterij-elektrische trucks de wegtransportindustrie de komende jaren zullen transformeren.

Slim laden en smart grids

Laadpalen worden steeds intelligenter en passen het laden aan de omstandigheden aan. We noemen dit slim laden. Bij slim laden weet de laadpaal wanneer de batterij van de auto weer vol moet zijn en wanneer tegen het laagste tarief geladen kan worden, of gebruik kan worden gemaakt van eigen opgewekte stroom. De gebruiker bespaart zo op de elektriciteitskosten en tegelijkertijd wordt piekbelasting van het elektriciteitsnet voorkomen. Dit wordt ook wel load balancing genoemd. Omdat met load balancing optimaal wordt geladen binnen de beschikbare capaciteit is een hogere netaansluiting minder snel nodig. Bedrijven, VVE's en huishoudens doen hier hun voordeel mee, maar slim laden wordt ook toegepast bij openbare laadpalen. O.a. Allego en Vattenfall doen proeven met slim laden in concessies die zij uitvoeren.

Met een slimme laadpaal kan ook lokaal opgewekte energie tijdelijk worden opgeslagen in de batterij van het voertuig. We spreken dan over bidirectioneel laden. De techniek erachter wordt vaak vehicle-to-grid (van auto naar netwerk) of kortweg V2G genoemd, maar ook vehicle-to-building (V2B) of vehicle-to-home (V2H) is mogelijk.

Op dit moment wordt deze techniek echter nog niet op grote schaal toegepast en dat heeft verschillende redenen. Zo is er niet alleen een speciale laadpaal nodig, maar moet ook de auto bidirectioneel laden ondersteunen. Er zijn op dit moment maar een handvol modellen met deze mogelijkheid, maar de ontwikkelingen gaan snel. Een speciaal programma Slim laden voor iedereen, heeft als doel om op 1 januari 2026 minimaal 60% van de laadsessies 'slim' te laten verlopen.

Flexibel laden voor een lagere energieprijzen en minder belasting van het energienetwerk

Heliox, marktleider op het gebied van snelle laadsystemen met name voor elektrische bussen en elektrische trucks, en Reco, ontwikkelaar van oplossingen voor energieflexibiliteit, zijn in 2022 een strategische samenwerking aangegaan. Het Real-time Optimization Platform van Reco zorgt ervoor dat klanten van Heliox tegen zo laag mogelijk prijzen kunnen laden. Het platform maakt gebruik van geavanceerde algoritmen en realtime voorspellingen van elektriciteitsprijzen, zodat geprofiteerd kan worden van de toenemende prijsvolatiliteit op de energiemarkten en maximaal gebruik wordt gemaakt van hernieuwbare energie. Tegelijkertijd kunnen de transmissie- en distributienetbeheerders de laadflexibiliteit die zo wordt ingebracht benutten om het systeem in evenwicht te houden en beter om te gaan met congestie in het elektriciteitsnetwerk. Voor Heliox biedt de samenwerking een springplank voor het implementeren van flexibele oplossingen in meerdere landen. Heliox is recent overgenomen door Siemens.

⁷ Stratelligence (2023), financiële implicaties AFIR

2.4 Internationale vergelijking EV-adoptie

Nederland loopt voorop in Europa

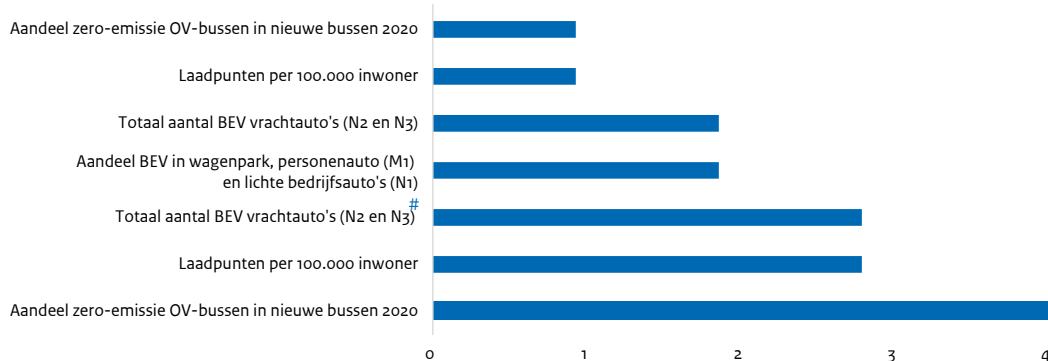
In 2022 bedroeg het aandeel batterij elektrische personenauto's (BEV's) in de nieuwverkopen van personenauto's bijna 24% in Nederland⁸. Daarmee behoren wij tot de koplopers in Europa. Alleen in Noorwegen (80%), IJsland (41%) en Zweden (33%) was het aandeel BEV's in de nieuwe registraties hoger. In absolute aantallen BEV's en elektrische lichte bedrijfsauto's staat Nederland op de derde plek, na Duitsland en Frankrijk.

Op gebied van laadinfrastructuur gaat Nederland wereldwijd aan kop: Nederland heeft wereldwijd de meeste publieke laadpunten per 100.000 inwoners én per EV-rijder in 2022. Op iedere 2,7 EV-rijder is 1 publiek laadpunt beschikbaar⁹.

Nederland is koploper binnen Europa met betrekking tot de adoptie van zero-emissiebusvervoer, mede dankzij het Bestuursakkoord Zero Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus (BAZEB) waarin betrokken partijen gezamenlijk streven naar een volledig emissievrij regionaal busvervoer in 2030. Meer dan 80 procent van de nieuw aangeschafte OV-bussen in 2020 waren zero-emissie en daarmee staat Nederland ver boven andere EU-landen.¹⁰ Als het gaat om het absoluut aantal zero-emissie bussen dan staan we op de derde plek na Duitsland en Frankrijk.

Het aantal elektrische vrachtauto's (elektrische trucks) is nu nog heel beperkt (306 eind 2022, 1,3% van de totale vloot), maar Nederland loopt hier wel mee voorop in Europa. Alleen Duitsland is hierin verder.¹¹ Daar reden in 2022 al meer dan 2.000 elektrisch trucks op de weg.

Figuur 2.3: Positie van Nederland op de Europese ladder in 2022



Op wereldniveau maakt China grote stappen

Wereldwijd verdubbelde het aantal verkochte BEV personenauto's in 2021 ten opzichte van 2020, van 3.2 miljoen in 2020 tot 6.6 miljoen in 2021. Het aandeel BEV personenauto's in 2021 in het totale aantal verkochte personenauto's wereldwijd was 9%.

In 2021 nam China de wereldwijde koploperpositie over van Europa met een aandeel van 48% in het totaal aantal verkochte BEV personenauto's in 2021¹². Door de sterk gestegen welvaart bezitten veel meer mensen in China een auto. Veel van die nieuw verkochte auto's zijn elektrisch (>20% in 2023), mede door een stimulerend overheidsbeleid.

⁸ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/netherlands/vehicles-and-fleet>

⁹ ANWB. Elektrisch Rijden Monitor 2022

¹⁰ <https://think.ing.com/articles/all-aboard-europes-electric-bus-revolution-290921/>

¹¹ Cijfers over 2022 zijn niet bekend, maar in 2020 was het aantal BEV vrachtwagens in Duitsland 0,1% van de vloot en daarmee gelijk aan Nederland (zie <https://www.acea.auto/files/ACEA-report-vehicles-in-use-europe-2022.pdf>).

¹² BloombergNEF, Electric Vehicle Outlook, 2022.



De Chinese elektrische auto is ook sterk in opkomst in Europa. Uit cijfers van marktonderzoeker Inovev blijkt dat in 2021 4 procent van alle verkochte elektrische auto's in Europa uit China kwam en dit jaar (2023) is dat al gegroeid naar 8 procent. China is dominant in de productie van accu's en de verwerking van batterijmetalen. Bovendien steunt de overheid de Chinese auto-industrie met allerlei subsidies. Chinese auto-fabrikanten zijn daardoor in staat om elektrische auto's goedkoper in de markt te zetten dan Europese fabrikanten¹³. Volgens onderzoeksbureau Jato Dynamics is in Duitsland een Chinese elektrische auto gemiddeld 29 procent goedkoper dan een niet-Chinese.

De Europese commissie is recent (september 2013) een onderzoek gestart om na te gaan in hoeverre 'dumping' van Chinese auto's op de Europese markt kan worden tegengegaan, bijvoorbeeld door importheffingen in te gaan voeren. Mogelijk dat Chinese fabrikanten van elektrische auto's in de toekomst productievestigingen gaan openen in Europa om belastingen bij binnenkomst te vermijden.

¹³ <https://www.rtlnieuws.nl/economie/artikel/5399773/elektrische-auto-china-merk-nio-aiways-polestar-lynck-co-zeekr>

3 EV-ontwikkelingen nader onder de loep

3.1 Inleiding

In hoofdstuk twee zijn de ontwikkelingen in de EV-adoptie op hoofdlijnen beschreven. In dit hoofdstuk beschrijven we de ontwikkelingen per modaliteit in meer detail. Daarbij besteden we ook aandacht aan achterliggende (groei)factoren die medebepalend zijn geweest voor de ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan. Denk aan bijvoorbeeld overheidsmaatregelen, technische en marktontwikkelingen die het aanbod en gebruik van EV bevorderen. De groeicijfers zijn afkomstig uit de statistieken van RVO over de elektrische modaliteiten.

3.2 Personenauto's

Stagnerende groei

Het aantal BEV (M¹⁴) is opnieuw gegroeid in de periode 2020-2022, maar veel minder snel dan in de voorgaande periode (2018-2020). Anno 2022 zijn er bijna 516.000 BEV personenauto's geregistreerd in Nederland, waarvan 64% BEV en 36% PHEV. Van de nieuw verkochte auto's in 2022 was bijna 35% elektrisch, versus 25% in 2020. In 2018 bedroeg dit aandeel nog slechts 6,3%.

Fiscale voordelen zijn afgenomen

Ook in de periode 2020-2022 is de aanschaf van BEV personenauto's fiscaal en met subsidies gestimuleerd, maar de financiële voordelen die werden geboden namen wel af: het bijtellingstarief voor elektrische voertuigen ging van 8% naar 16%, oftewel het bijtellingsvoordeel werd verlaagd met 8%. Ook werd het bedrag waarover deze bijtelling mag worden gerekend verlaagd. Was dit in 2020 nog € 45.000,- in 2022 werd dit € 35.000,-. De elektrisch rijder betaalde in de afgelopen periode geen aanschafbelasting en wegenbelasting, wat tot en met 2024 van kracht zal zijn.^{15 16}

Nieuw: SEPP

Op 4 juni 2020 is de aanschafsubsidie voor particulieren voor BEV personenauto's (SEPP) van start gegaan¹⁷. Voor de eerste twee jaar was het subsidiebedrag gelijk en vanaf 2022 daalt de subsidie voor de aanschaf of lease van nieuwe BEV personenauto's. De subsidie voor de aanschaf of lease van een gebruikte BEV personenauto blijft wel stabiel met € 2.000. Daarnaast is het subsidieplafond in de afgelopen jaren verhoogd, omdat de vraag groter was dan het beschikbare budget. Zo was in 2022 het subsidieplafond al na vijf maanden bereikt.¹⁸

Het aanbod van elektrische auto's is flink toegenomen

In het Nederlandse Klimaatakkoord staat de ambitie dat in 2030 alle nieuwe BEV personenauto's zero emissie zijn in Nederland. In juni 2022 steunde het Europees Parlement het voorstel van de Commissie dat betekent dat er in 2035 enkel nog emissievrije auto's en bestelauto's verkocht mogen worden in de EU. Fabrikanten zetten nu dan ook vol in op de ontwikkeling van BEV personenauto's.

In Nederland is het aantal beschikbare modellen gegroeid van 32 in 2016 naar ongeveer 150 in 2021.¹⁹ Daarmee hadden Nederlanders in 2021 na inwoners van China, Duitsland en Frankrijk de meeste modellen tot hun beschikking.

¹⁴ Motorvoertuig op 4 of meer wielen, ontworpen en gebouwd voor het vervoer van personen, met maximaal 9 zitplaatsen inclusief bestuurdersstoel

¹⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingen-op-auto-en-motor/aanschafbelasting>

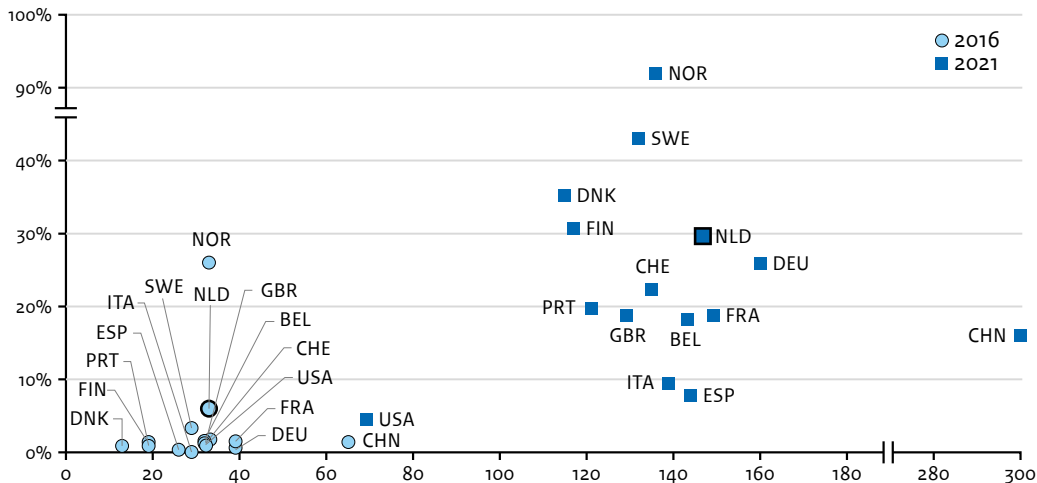
¹⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingen-op-auto-en-motor/motorrijtuigenbelasting-auto-mrb>

¹⁷ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0043600/2023-01-01>

¹⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/documenten/kamerstukken/2022/05/31/subsidieplafond-2022-nieuwe-elektrische-personenauto-s-particulieren-bereikt>

¹⁹ IEA, Global EV Outlook 2022 Securing supplies for an electric future

Figuur 3.1: Aantal beschikbare elektrische automodellen in 2016 en 2021 per land



Bron: IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2022

Er komen meer modellen op de markt en de gemiddelde range van BEV personenauto's neemt elk jaar toe. Uit onderzoek van de ANWB komt naar voren dat het aanbod van modellen in het goedkopere segment (tot € 35.000) nog steeds beperkt is.²⁰

De gangbare BEV auto is voordeliger dan de vergelijkbare benzine-auto

Vergelijking van de totale autokosten tussen een gangbare BEV personenauto en een vergelijkbare benzine-auto laat zien dat ondanks de hogere aanschafprijs een BEV personenauto in de totale maandlasten voordeliger kan zijn dan de benzinevariant (op basis van 4 jaar gebruik en 15.000 km/jaar).²¹ Dit voordeel neemt toe bij een hoger jaarkilometrage.

Deelauto's vaker elektrisch dan auto's in eigen bezit

Deelauto's zijn vaker elektrisch dan auto's in eigen bezit: in 2021 was ongeveer 21% van alle deelauto's volledig elektrisch. In 2022 nam het aandeel verder toe naar 31% tot 48% in 2023²². Alle community-based deelauto's²³ zijn al sinds 2020 elektrisch.

Aanbieders van deelauto's versnellen de transitie

GreenWheels en MyWheels hebben de ambitieuze doelstelling om in 2025 volledig CO₂-neutraal te zijn en zetten momenteel stappen in het elektrificeren van het aanbod. Andere aanbieders van deelauto's, zoals We Drive Solar en Sixt Share, beschikken al over een volledig elektrisch aanbod. In 2023 is We Drive Solar een samenwerking aangegaan met MyWheels. Ze zetten met name in op het bidirectioneel laden.

²⁰ ANWB, Elektrisch Rijden Monitor 2022, Rapportage consumenten perspectief elektrisch rijden.

²¹ <https://www.anwb.nl/auto/elektrisch-rijden/wat-kost-het>

²² <https://www.crow.nl/over-crow/nieuws/2023/oktober/autodelen-2023-aantal-deelauto-s-stijgt-met-23>

²³ Aanbod van deelauto's waarbij een vaste groep mensen gebruikt één of meerdere deelauto's in een gesloten pool

3.3 Bedrijfsauto's

De instroom van elektrische bestelauto's en vrachtauto's komt op gang

In de periode 2020 tot 2022 is het aantal commerciële elektrische bedrijfsvoertuigen meer dan verdubbeld in Nederland. Binnen dit segment zijn elektrische bestelauto's (<3,5 ton) het sterkst gestegen (met 230%!) tot een totaal van meer dan 13.800 voertuigen (1,3% van het totaal aantal bestelauto's). Het aantal elektrische trucks (>3,5 ton) is in de periode 2020 tot 2022 eveneens sterk gegroeid (210%) tot 390 elektrische trucks, waarvan 28 waterstof-elektrische trucks²⁴.

Aanbod elektrische zware voertuigen neemt toe

In Europa bieden anno 2022 14 OEM's (Original Equipment Manufacturer) elektrische vrachtwagens aan, met 19 verschillende modellen²⁵, dit waren in 2020 nog 4 aanbieders met 6 modellen²⁶. De afstandsrange (in WLTP) van het huidige aanbod van de vrachtwagenmodellen varieert tussen de 150 en 640 kilometer.²⁷

Meer toepassingen van elektrische trucks

DAF is onbetwist marktleider op de Nederlandse vrachtwagenmarkt. Grofweg één op de drie trucks die hier geregistreerd worden, is een DAF. De DAF LF Electric – een volledige elektrische distributie-truck van 19 ton voor stedelijke toepassingen met een actieradius tot 280 kilometer – kwam begin 2021 op de markt. Inmiddels zijn hier twee modellen bijgekomen. De Nieuwe Generatie XD Electric en XF Electric kunnen snel worden opgeladen met vermogens tot 325 kW en bieden een actieradius tot 500 km op één acculading. Hiermee worden steeds meer toepassingen van elektrische trucks mogelijk, ook in het landelijk gebied.

Zero-emissiezone voor logistieke voertuigen komen eraan

In het Nederlandse klimaatkkoord is afgesproken dat 30 à 40 Nederlandse steden vanaf 2025 emissie vrij bevoorrad moeten worden. Inmiddels hebben 29 gemeenten (en Schiphol) besloten een Zero-emissiezone voor logistieke voertuigen in te gaan voeren met ingang van 2025. Dit houdt in dat alle nieuwe vrachtauto's vanaf die tijd uitstootvrij moeten zijn om de Zero-emissiezone in te kunnen rijden.²⁸ Om de overstap voor ondernemers haalbaar te maken, geldt een overgangsregeling waarbij bepaalde voertuigen een uitzondering wordt gemaakt (op basis van leeftijd en emissieklasse).²⁹

Inzet van elektrische truck nog niet commercieel aantrekkelijk

Vertegenwoordigers van de sector wijzen erop dat de inzet van een elektrische truck commercieel gezien nog zelden aantrekkelijk is. Zo is een elektrische vrachtwagen met een maximum bruto gewicht (GVW) hoger dan 40 ton in de aankoopprijs ruim €266.000 duurder dan een diesel aangedreven vrachtwagen³⁰. Daarnaast brengen elektrische vrachtwagens ook operationele risico's met zich mee, omdat het gebruiksprofiel afwijkt van een 'traditionele' vrachtauto.

²⁴ De ontwikkelingen gaan snel: in augustus 2023 reden er 966 elektrische trucks in Nederland (RVO, Statistics electric vehicles in the Netherlands).

²⁵ <https://www.logistiekbereikbaar.nl/nl/slimme-logistiek/duurzamer-rijden-met-vrachtwagens/deze-elektrische-trucks-zijn-er/> en <https://globaldrivetozero.org/tools/zeti/>

²⁶ <https://rwsduurzamemobiliteit.nl/beleid/routeradar/mmip-duurzaam-toekomstbestendig-mobiliteitssysteem/routeradar-innovatiemonitor-marktontwikkeling/vrachtauto/elektrisch/>

²⁷ <https://www.logistiekbereikbaar.nl/nl/slimme-logistiek/duurzamer-rijden-met-vrachtwagens/deze-elektrische-trucks-zijn-er/>

²⁸ <https://vng.nl/artikelen/zero-emissiezones>

²⁹ <https://www.opwegnaarzes.nl/bedrijven>

³⁰ <https://topsectorlogistiek.nl/tco-vracht/>. Voor een waterstof aangedreven vrachtwagen is het verschil zelfs al ruim €500.000.

Nieuw: AanZET

Op 9 mei 2022 werd de aanschafsubsidiereregeling Zero Emissie Trucks (AanZET) opengesteld, die subsidies biedt van 12,5% tot 37% aan ondernemers op de aanschafprijs van een nieuwe ZE truck (afhankelijk van type voertuig en grootte van de onderneming). De AanZet regeling was binnen één dag vier keer overtekend. De overtekening van de AanZET regeling laat zien dat de wil er vanuit de markt wel is.

Ervaring opdoen met elektrische trucks

Op dit moment zijn het vooral de grotere logistieke dienstverleners die soms bereid zijn tot de aanschaf van een of twee elektrische trucks om daarmee leerervaringen op te doen of omdat de klant daarom vraagt, met name in de supermarktlogistiek en de horeca. De ervaringen zijn overwegend positief bij één of twee voertuigen in een groter voertuigenpark die op geschikte trajecten kunnen worden ingezet. Voor grootschalige toepassing van elektrische trucks is het volgens ondernemers zaak dat – naast een lagere aanschafprijs – de batterij een grotere actieradius mogelijk maakt. Daarnaast vraagt een volledig elektrisch vrachtwagenpark om een enorme laadcapaciteit. Mogelijkheden voor onderweg bijladen door trucks zijn nu nog beperkt, en een netverzwaring op eigen terrein is kostbaar en niet overal beschikbaar binnen afzienbare termijn.³¹

3.4 Mobiele werktuigen

Elektrische mobiele werktuigen zijn sterk in opkomst

Het aantal mobiele werktuigen wordt op dit moment niet systematisch bijgehouden. ElaadNL heeft tot en met 2035 een prognose opgesteld voor de elektrische bouwplaats in Nederland³² en schat het aantal mobiele werktuigen in de bouw op zo'n 55.000 machines, waarvan ca. 1,4% op dit moment elektrisch wordt aangedreven. De verwachting is dat in 2035 67% (rond de 15.900 werktuigen) van het klein bouwmaterieel, 37% (2.800 werktuigen) van het middel materieel en 21% (5.900) van het grote materieel volledig elektrisch aangedreven zijn.

Aanbestedingen zijn belangrijke aanjager

Vertegenwoordigers van deze sector bevestigen dat er sterke vraag ontstaat naar elektrische mobiele werktuigen. Nederland moet in het kader van natuurherstel zorgen dat de stikstofuitstoot omlaag gaat. Door het gebruik van elektrische mobiele werktuigen kunnen bouwprojecten, waarbij normaal gesproken sprake is van extra stikstofuitstoot, toch doorgaan. De druk om door te kunnen gaan zorgt ervoor dat aanbestedende partijen ook bereid zijn om de meerkosten van de inzet van elektrische mobiele werktuigen te dragen. Voor de elektrificatie van mobiele werktuigen wordt in Nederland veel gebruik gemaakt van ombouw van bestaand materieel. Er is heel veel activiteit op het gebied van zero emissie bouwen door veel (verschillende) bedrijven. De verwachting is dat het lichte bouwmaterieel snel over zal gaan naar volledig elektrisch. Voor groter materieel zal het langer duren, maar ook hiervoor komen oplossingen op de markt.³³ Recent onderzoek (TNO; Spike; Connekt, 2020) naar elektrificatie van twee middelgrote bouwachines laat zien dat elektrificatie van bouwachines technisch mogelijk is en dat de terugverdientijd economisch interessant kan zijn.

In de bouwlogistiek biedt de grote bouwopgave een langetermijnperspectief, waarmee de stap gezet kan worden naar seriematige productie. Elektrificatie van mobiele werktuigen zal steeds vaker noodzakelijk worden om bouwprojecten door te kunnen laten gaan en aanbestedende partijen zijn dan ook bereid hierin te investeren. Naast de grote aannemers, zijn ook de kleine spelers nu bezig zijn met de transitie

³¹ <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/86/dutch-mobility-innovations/articles/lezen/53723/een-eerste-elektrische-truck-hoe-bevalt-dat-eigenlijk>

³² ElaadNL, Outlook Q1 2021, Elektrisch bouwen, De ontwikkeling van de elektrische bouwplaats in Nederland t/m 2035, Februari 2021

³³ Zie onder andere, <https://www.bouwmachines.nl/onderwerp/elektrische-graafmachine>

naar elektrisch door onder andere fossiele werktuigen sneller af te schrijven en alvast met elektrische werktuigen te experimenteren.

Nieuw: SSEB

Op 9 mei 2022 is de subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) opengesteld. De SSEB-regeling was binnen één dag bijna twee keer overtekend. Binnen de regeling worden subsidies verstrekt voor de aanschaf van nieuw emissieloos bouwmaterieel, retrofit van bestaand materieel, innovatie rondom emissieloos bouwmaterieel en laad- en tankinfra op de bouwlocatie. De regeling vervalt op 1 januari 2027. Het subsidieplafond voor 2022 was €23,5 miljoen voor bouwwerktuigen en hulpfuncties en €1,67 miljoen voor bouwvoertuigen.

Grote vraag naar batterijsystemen voor stationaire toepassingen

Bredenoord is een internationaal, gespecialiseerd bedrijf dat tijdelijke en mobiele stroomoplossingen verkoopt en verhuurt en geldt als marktleider in Nederland. Bredenoord beschikt over meer dan honderd batterijsystemen met verschillende vermogens, die worden ingezet op plekken waar beperkte uitstoot mag plaatsvinden, bijvoorbeeld in de buurt van Natura 2000-gebieden. Vier jaar geleden ging het nog om batterijen die zeventien kilowattuur konden opslaan, maar anno 2023 beschikt het bedrijf al over batterijen van dezelfde omvang die zeshonderd kilowattuur kunnen leveren.

Zo heeft Bredenoord ook de Battery Box ontwikkeld. Met gekoppelde Battery Boxes kan een totaal vermogen van meerdere MW's worden gerealiseerd, waarmee een prima oplossing wordt geboden voor grote festivals of bouwplaatsen. De koppeling van een Battery box met een extender, zoals een aggregaat (draaiend op (bio)diesel of waterstof) of wind- of zonnenergie, maakt het mogelijk om volledig autonoom te werk te gaan. Andersom kan de Battery Box ook als backup voor het elektriciteitsnet voor peakshaving worden ingezet als wel gebruik wordt gemaakt van een netaansluiting.

De Battery Box wordt ook ingezet voor de tijdelijke opslag van zonne-energie, om de fluctuaties in stroomopwekking door de zon op te vangen. Bedrijven en particulieren met zonnepanelen zien de tijdelijke opslag van hun eigen opgewekte energie steeds vaker als een mogelijkheid om energieneutraal te worden (en energiekosten te besparen).

3.5 Bussen

Nederland is koploper in Europa met zero-emissie OV-busvervoer

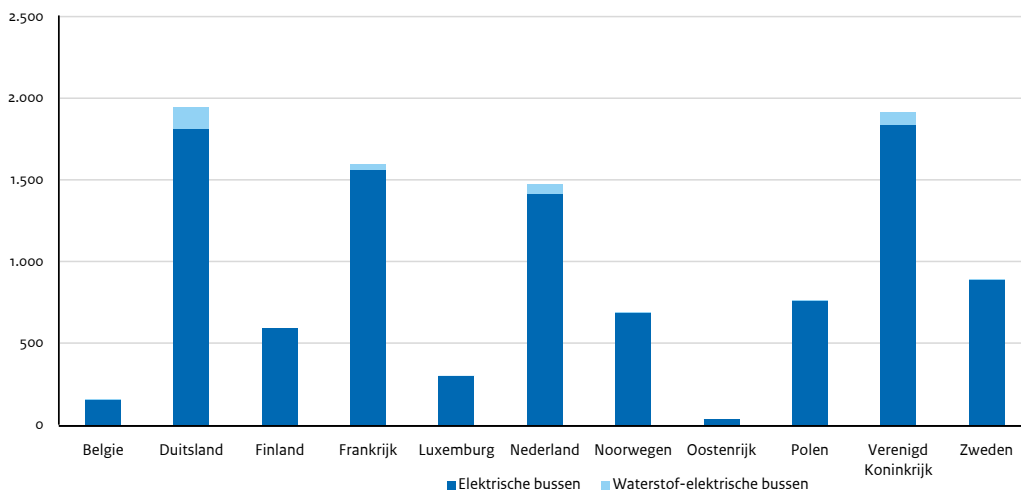
Eind 2022 telde Nederland 1.472 elektrische OV-bussen op een totaal van 5.248 (26%).³⁴ Er zijn inmiddels vijf concessies waar ZE-bussen de meerderheid van het wagenpark vormen. De concessies Groningen-Drenthe en Amstelland-Meerlanden voegden zich bij Noord-Holland Noord, Haarlem-IJmond en IJssel-Vecht waar dit al eerder gebeurde.³⁵

³⁴ <https://www.crow.nl/over-crow/nieuws/2022/juni/milieuprestatie-2022-26-procent-emissieloos#:~:text=Het%20totaal%20aantal%20ov%2Dbussen,2021%20naar%205.248%20in%202022.>

³⁵ <https://www.crow.nl/downloads/pdf/collectief-vervoer/milieuprestatie-ov-bussen-2022.aspx?ext=.pdf>

Nederland is koploper binnen Europa met betrekking tot zero-emissie busvervoer, mede dankzij het eerder genoemde bestuursakkoord Zero Emissie Bus (BAZEB) waarin betrokken partijen gezamenlijk streven naar een volledig emissievrij regionaal busvervoer in 2030. Vanaf 2025 moeten alle nieuwe OV-bussen zero emissie zijn. Onderstaande figuur toont de progressie van Nederland voor deze doelstelling. Nederland staat op de vierde plaats als het gaat om het aantal elektrische OV-bussen in Europa. Ook in het aandeel zero emissie OV-bussen van de nieuwe registratie van OV-bussen doet Nederland het goed. Meer dan 80 procent van de nieuwe bussen in 2020 waren zero-emissie en daarmee staat Nederland ver boven andere EU-landen.³⁶

Figuur 3.2: Aantal geregistreerde zero emissie OV-bussen per Europees land in 2022



Bron Monitor zero-emissiebussen Nederland, versie 1 april 2023³⁷

VDL is marktleider elektrische bussen in Europa

In het eerste half jaar van 2022 zijn in totaal 1.767 elektrische bussen geregistreerd in Europa. VDL Bus & Coach is met 242 VDL geregistreerde elektrische bussen Europese marktleider. Dit blijkt uit cijfers van Chatrou CME Solutions. VDL Bus & Coach geldt hierbij onbetwist als marktleider: de 1.300 elektrische VDL Citea's leggen iedere dag ruim 240.000 kilometers af in 11 Europese landen en 77 steden en regio's. Deze 200 miljoen elektrische kilometers zorgen voor bijna 0,028Mton CO₂-reductie. Nederland heeft de meeste elektrische VDL-bussen: in 35 steden zijn ongeveer 650 elektrische bussen operationeel. Maar ook in Duitsland rijden inmiddels 270 elektrische VDL-bussen, gevolgd door Scandinavië met 250 elektrische VDL-bussen. Naast de bussen van VDL worden overigens ook de elektrische bussen van het eveneens Nederlandse Ebusco wereldwijd verkocht.

³⁶ <https://think.ing.com/articles/all-aboard-europes-electric-bus-revolution-290921/>

³⁷ <https://zeroemissiebus.nl/wp-content/uploads/2023/04/Monitor-ZE-bussen-1e-kwartaal-2023.pdf>

3.6 Lichte elektrische voertuigen

Lichte elektrische voertuigen groeien onverminderd door

In dit rapport ligt de focus op de licht elektrische voertuigen met kenteken. Elektrische fietsen vallen buiten de scope van deze monitor.

Het aantal licht elektrische voertuigen (LEV's³⁸) is in de periode van 2020 tot en met 2022 gegroeid met ongeveer 56.800 voertuigen, tot een totaal van 135.300. De elektrische vloot in 2022 bestaat vooral uit bromfietsen met een maximum snelheid onder de 25 km/h (51%) gevolgd door bromfietsen met een maximum snelheid onder de 45 km/h (24%) en speedpedelecs (23%). Binnen de vloot van elektrische vierwielers (L6 – L7) zijn de elektrisch aangedreven brommobielen bijna verdubbeld tot een totaal van bijna 3.000 voertuigen. Alleen de elektrische trikes en motorfietsen blijven achter.

Gemeentelijke steun om de elektrificatie van de scooterbranche te versnellen

Naast de landelijke zakelijke subsidies voor elektrische scooters (onderdeel van de bromfietsen) steunen diverse gemeenten via subsidies de transitie naar elektrische rijden voor de LEV's. Zo hebben de gemeenten Amersfoort, Den Haag en Nijmegen een sloopregeling voor brommers of scooters met een benzinemotor als de gebruiker overgaat naar een elektrische fiets of bromfiets.³⁹

3.7 Luchtvaart

Pionieren met elektrisch vliegen

Nederland heeft in de Luchtvaartnota duidelijke ambities voor duurzame luchtvaart geformuleerd.

Naar verwachting komt in 2026 het eerste commerciële elektrische vliegtuig met negen passagiers beschikbaar op de markt voor korte afstandsvluchten.⁴⁰

Er lopen er op dit moment verschillende pilots met elektrisch vliegen en tal van (markt)initiatieven zijn in ontwikkeling, bijvoorbeeld:

- De ontwikkeling van een waterstofsysteem (HAPPS: Hydrogen Aircraft Powertrain and Storage System) voor vliegtuigen door een Nederlandse publiek-private samenwerking bestaande uit zeventien organisaties, waaronder Unified International en InnovationQuarter, Fokker, TU Delft, de Rijksoverheid en het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum⁴¹.
- In de gezamenlijke leeromgeving Power Up gaan luchthavens kennis opdoen over de haalbaarheid, potentie en afhandeling van elektrische vluchten. Naar verwachting worden de eerste elektrische passagiersvluchten tussen luchthavens in Nederland binnen vijf jaar uitgevoerd⁴².
- Op 11 april 2022 is een samenwerkingsovereenkomst tussen KLM Royal Dutch Airlines, Royal Schiphol Group, Airbus, Koninklijke NLR en TU Delft ondertekend voor het opzetten van een innovatie infrastructuur (denktank Flying Vision) met als doel om de technologische ontwikkeling naar klimaatneutraal vliegen voor 2050 te realiseren.⁴³

³⁸ Motorvoertuigen met twee, drie of vier wielen, zoals quadricycles, motorfietsen, snorfietsen, speedpedelecs en brommobielen. Voertuigen zonder kenteken zoals Ebikes en elektrische steps vallen hier niet onder.

³⁹ <https://agm-goccia.nl/subsidie/>

⁴⁰ NACO en NLR, Roadmap – Electric flight in the Kingdom of the Netherlands, 2021. <https://reports.nlr.nl/bitstreams/e626e923-a0bc-470c-bee3-d180cdd395d9/download> <https://www.royalhaskoningdhv.nl/nl-nl/nieuws/nieuwsberichten/2022/elektrisch-vliegen-in-nederland-in-2026-haalbaar>

⁴¹ <https://www.innovationquarter.nl/primeur-s-werelds-eerste-commerciele-waterstofvliegtuig-is-made-in-holland-en-zero-emission/>

⁴² <https://www.powerup.aero/nl/>

⁴³ <https://www.tudelft.nl/2022/tu-delft/topspelers-luchtvaartsector-en-tu-delft-gaan-snellere-transitie-naar-duurzame-luchtvaart-realiseren>

Luchtvaart in transitie

In het Nationaal Groeifonds ronde 2 is € 264 miljoen toegekend voor het eenmalig en meerjarig programma Luchtvaart in Transitie. Luchtvaart in Transitie heeft als doel om de Nederlandse luchtvaart te verduurzamen en daarmee economische kansen te creëren voor bedrijven in aanverwante sectoren. Binnen het programma worden onder andere de volgende concrete actieplannen opgesteld: Een denktank ('Flying Vision'), pilots waarin op kleine schaal synthetische vliegtuigbrandstoffen worden geproduceerd uit groene waterstof, het bouwen van drie waterstofvliegtuigen en proeftuinen voor innovaties op Nederlandse luchthavens.

Nieuw: TSH Vliegtuigmaakindustrie

In januari 2021 werd de subsidieregeling TopSector High Tech Vliegtuigmaakindustrie opengesteld. Het doel van TSH Vliegtuigmaakindustrie is onderzoeks- en ontwikkelprojecten te stimuleren die bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart. De TSH-subsidie werd in 2021 toegekend aan 6 projecten (Dutch Turbulence Task Force, ASSET, CATHINCA, RHIADA, RICHTING: Radicale weerstands- en gewichtsreductie door morphing en microstructuren en Development of manufacturing method for LH2 tank domes.⁴⁴

3.8 Binnenvaart

Experimenteren met elektrische binnenvaart

In de binnenvaart zijn in de afgelopen twee jaar belangrijke stappen gezet in de ontwikkeling van en transitie naar zero-emissie varen. In 2021 is het bedrijf Zero Emission Services (ZES) opgericht door ENGIE, ING, Wärtsilä en het Havenbedrijf Rotterdam met steun van IenW. Op 6 september 2021 is het eerste Nederlandse binnenvaartschip met verwisselbare energiecontainers voor de aandrijving in gebruik genomen.⁴⁵ Dit is de eerste ingebruikname van het innovatie energiesysteem van ZES. Het Nationaal Groeifonds heeft in 2022 een investering van €50 miljoen voor het ZES-concept toegekend met het oog op verdere opschaling.

Het eerste omgebouwde zero-emissie charterschip van de wereld

Onder de vlag van het programma Green Shipping Waddenzee verbouwt SRF Shipbuilding op dit moment het charterschip 'de Tjalk' in de haven van Harlingen. De dieselgenerator, gebruikt voor de voorstuwing en verwarming van het schip, wordt vervangen door een elektromotor die opgeladen wordt via walstroom.⁴⁶

Volledig elektrisch varen is (momenteel) vooral geschikt voor schepen die steeds korte afstanden afleggen en lokaal of op vaste routes varen, zoals rondvaartboten, cruiseschepen of werkbotten in een haven. Binnenvaartschepen of containerschepen die langere afstanden afleggen zullen vooral een batterijsysteem in een hybride opstelling hebben. In de zeevaart is het elektrificeren van de vloot door de veelal lange afstanden complex. Momenteel varen er wereldwijd ongeveer zeshonderd zeeschepen elektrisch of hybride op een totaal van ongeveer 100.000 schepen in de wereldhandelsvloot.⁴⁷ Het aantal elektrische schepen kan snel doorgroeien in de komende jaren als de batterijtechnologie verder doorontwikkelt.⁴⁸

⁴⁴ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/tsh-vliegtuigmaakindustrie/geselecteerde-projecten>

⁴⁵ <https://zeroemissionservices.nl/eerste-emissievrije-binnenvaartschip-op-energiecontainers-in-de-vaart/>

⁴⁶ <https://www.investeringskaderwaddengebied.nl/2022/11/16/het-eerste-omgebouwde-zero-emissie-charterschip-van-nederland-en-de-wereld/>

⁴⁷ <https://innovationorigins.com/nl/schip-op-batterijen-is-vooral-geschikt-voor-de-korte-afstand/>

⁴⁸ <https://innovationorigins.com/en/laio/electrifying-the-seas-the-soaring-market-of-electric-ships/>

Batterijen van EST-Floattech voor de kleinere zeeschepen.

EST-Floattech, gevestigd in Badhoevedorp, houdt zich bezig met het ontwerpen, de assemblage en de certificering van maritieme batterijsystemen en heeft ongeveer 40 mensen in dienst. Het bedrijf levert voornamelijk aan kleine en middelgrote commerciële schepen. Zo worden de dagelijkse IJveer ponten in Amsterdam aangedreven door EST-Floattech batterijen (273kWh). Van de ongeveer zeshonderd elektrische of hybride zeeschepen in de vaart is een aantal van die schepen voorzien van batterijen van EST-Floatec.

Overigens: in de pleziervaart worden elektrisch aangedreven boten steeds meer gemeengoed. Van het totaal aantal vaartuigen in Amsterdam is ongeveer een derde (33%) hybride of elektrisch aangedreven.⁴⁹

Nieuw: Tijdelijke Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen

Op 30 januari 2021 werd de Tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen 2021-2025 opengesteld (SRVB) opengesteld. In deze subsidie kan gebruikt worden voor het plaatsen van een elektrische aandrijflijn of de aankoop en installatie van een katalysator.

In opdracht van het IenW heeft RVO in samenwerking met TNO een tussentijdse evaluatie laten uitvoeren van deze subsidieregeling.⁵⁰ Uit dit onderzoek bleek dat in 2021 er vanuit de sector zeer beperkte interesse was voor de aanschaf en installatie van SCR-katalysatoren, terwijl de aanvraag voor motorvervanging juist veel groter was dan het beschikbare budget.

3.9 Batterijen

Ontwikkelingen in de batterijtechnologie zijn cruciaal voor de EV-sector, zowel aan de kostenkant als in het gebruik. Een groot deel van de aanschafkosten van EV-modaliteiten wordt bepaald door de batterij. De technologie heeft ook grote impact op de functionaliteit van het voertuig in de vorm van het vermogen en range.

In september 2022 is de Actieagenda Batterijsystemen⁵¹ verschenen, als onderdeel van de in 2020 opgestarte Nederlandse batterijenstrategie.⁵² Met deze actieagenda neemt de rijksoverheid een coördinerende rol op zich in het samenbrengen van partijen om een concreet plan te ontwikkelen voor het batterijenecosysteem in Nederland.

Voor de totstandkoming van de Actieagenda is gekeken naar deelgebieden van de batterijwaardeketen waarin Nederland zich in kan onderscheiden in het Europese en mondiale speelveld.⁵³

Dit zijn met name:

- Specifieke toepassingen in zwaar transport;
- Batterijen ter verlichting van het net;
- Nieuwe batterijconcepten;
- Batterijrecycling.

⁴⁹ https://openresearch.amsterdam/image/2023/6/28/evaluatie_elektrisch_varen.pdf

⁵⁰ RVO, Tussentijdse evaluatie Tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen 2021-2025, September 2022. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-2c53284607e55a465296d19d4bc2f8aobo2d2831/pdf>

⁵¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/09/23/actieagenda-batterijsystemen>

⁵² <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31209-236.html>

⁵³ PwC Strategy& (2022), The business position and opportunities in the battery value chain for the Netherlands | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl. PwC schat de totale productiewaarde van batterijen voor (heavy) e-mobiliteit op 2.950 miljoen dollar in 2030, meer dan 80% van de totale productiewaarde van de batterijsector in Nederland.



Bij het opzetten van de Actieagenda is ook het platform Battery Competence Cluster Netherlands (BCC-NL) opgestart, waarin toonaangevende bedrijven, kennisinstellingen, nationale brancheverenigingen en de overheid hun krachten bundelen om kennis en competenties op te bouwen op het gebied van batterijtechnologie.

EcarAccu

EcarAccu is één van de partijen die actief is in het jonge cluster rondom aandrijfbatterijen voor elektrische auto's. EcarAccu werd in 2015 opgericht en heeft zich vanaf het begin gespecialiseerd in het hergebruiken van hybride- en EV-batterijen voor stationaire toepassingen. In samenwerking met ARN Nederland komt het bedrijf aan gebruikte autobatterijen, maar de batterijen komen ook uit het buitenland. Het gaat hierbij om beschadigde accu's, die na een reparatie in te zetten zijn als accu voor de opslag van duurzame energie of flexibiliteitsdiensten in het elektriciteitsnet. EcarACCU demonteert en reviseert accupakketten van elektrische auto's en behaalt daarbij een recyclingpercentage van 98 procent. De maandelijkse capaciteit van de beschikbare batterijen is de afgelopen 5 jaar gegroeid van zo'n 10 kilowattuur naar 1.500 kilowattuur, de omzet van 4.000 naar ongeveer 1 miljoen euro.

4 Ontwikkelingen in de economische betekenis van EV

4.1 Economische betekenis van de EV-sector

In dit hoofdstuk worden ontwikkelingen in de economische betekenis van de EV-sector geschetst voor de periode 2015-2022. Hierbij onderscheiden we twee soorten bedrijvenpopulaties:

1. Volledig EV-bedrijven, dit zijn bedrijven waarvan alle bedrijfsactiviteiten gericht zijn op EV. Typische voorbeelden zijn: CPO's (Charge Point Operator, een bedrijf dat laadpalen plaatst en exploiteert), laadpaalproducenten, en nieuwbouwers en ombouwers van elektrische voertuigen/werktuigen.
2. Bedrijven die zich deels bezighouden met EV-activiteiten, maar ook andere activiteiten ontplooiën. Deze groep is veel groter. Hierbij focussen we op een aantal grote bedrijfstakken waar EV-activiteiten onmiskenbaar in opkomst zijn, zoals de automotive sector en de installatiebranche.

De economische betekenis wordt uitgedrukt in een tweetal economische indicatoren:

- Werkgelegenheid (in voltijdsequivalenten oftewel VTE's)⁵⁴;
- Toegevoegde waarde, ofwel het verschil tussen de productiewaarde en de waarde van de in het productieproces verbruikte goederen en diensten (in euro's)⁵⁵.

In paragraaf 4.2 beschrijven we eerst de ontwikkelingen bij de volledig EV-bedrijven. In paragraaf 4.3 volgen de ontwikkelingen in een aantal specifieke bedrijfstakken (gedeeltelijk EV-bedrijven). Paragraaf 4.4 bevat een raming van de totale economische betekenis van de EV-sector.

4.2 Ontwikkelingen in de economische betekenis van volledig EV-bedrijven

Aanpak voor het identificeren van volledig EV-bedrijven

Met een webcrawl⁵⁶ zijn websites van alle in Nederland geregistreerde bedrijven systematisch en automatisch doorzocht en is geanalyseerd of en in hoeverre zij EV-activiteiten ontplooiën. Hierbij is gebruik gemaakt van zoektermen, die raken aan de verschillende aspecten van EV. Alleen bedrijven waarvan activiteiten volledig aan de EV-sector kunnen worden toegerekend – dus die zich alleen maar bezighouden met de vervaardiging van producten en/of diensten rondom elektrische voertuigen en/of laadinfrastructuur – zijn geselecteerd. Leasebedrijven, autoverhuurbedrijven, dealers en garagebedrijven zijn hierbij uitgesloten. Deze bedrijven zijn onderdeel van de analyse op specifieke bedrijfstakken in paragraaf 4.3.

Ook is de webcrawl gebruikt om te komen tot een datagestuurde clusterindeling. Bedrijven met een vergelijkbaar profiel worden automatisch in éénzelfde cluster geplaatst. Deze clusters zijn vervolgens nader omschreven op basis van een analyse van het type bedrijven in het cluster. Deze aanpak heeft geleid tot onderstaande clusterindeling⁵⁷.

⁵⁴ De raming van de werkgelegenheid in 2022 kent op dit moment nog veel onzekerheden. Om deze reden wordt de waarde voor 2022 niet getoond in navolgende grafieken.

⁵⁵ Verkoop minus inkoop, dit is dus niet hetzelfde als de winst (=verkoop minus kosten)

⁵⁶ Een methodische en geautomatiseerde doorbladering van URL's (adres van een website) op het wereldwijde web.

⁵⁷ Deze clusterindeling wijkt af van de indeling die in eerdere versies van deze monitor is toegepast op basis van een handmatige toedeling van bedrijven: 1) Nieuwbouw en ombouw voertuigen, 2) Laadinfrastructuur en smart grids, 3) EV-diensten, 4) Aandrijftechnieken en componenten, 5) Batterijen en second use.

Tabel 4.1: Clusterindeling van volledig EV-bedrijven

Naam cluster volledig EV	Omschrijving
Laadinfrastructuur en diensten	Het cluster laadinfrastructuur en diensten bestaat vooral uit laadexploitanten en bedrijven die EV(betaal)-diensten aanbieden.
Elektrisch varen	Het cluster elektrisch varen bestaat vooral uit bedrijven die zich richten op de nieuw- en ombouw van motoren voor vaartuigen.
Elektrische bedrijfsvoertuigen en vrachtauto's	Het cluster elektrische bedrijfswagens en vrachtwagens omvat vooral bedrijven die zich richten op de nieuwbouw van elektrisch aangedreven voertuigen en reparatie en onderhoud van de motoren.
Elektrische mobiliteit gemengd	Tenslotte is een restcluster ontstaan, bestaande uit bedrijven die niet aan bovenstaande clusters zijn gelinkt en/of elektrische voertuigen en laadinfrastructuur combineren in hun activiteiten. Zo behoort nieuwbouw en ombouw van bussen tot dit cluster.
Elektrische werktuigen	Het cluster elektrische werktuigen bestaat vooral uit bedrijven die zich richten op ombouw van fossiel aangedreven werktuigen.

In bijlage 1 wordt de gevolgde aanpak voor het identificeren van de volledig EV-bedrijven uitgebreid beschreven.

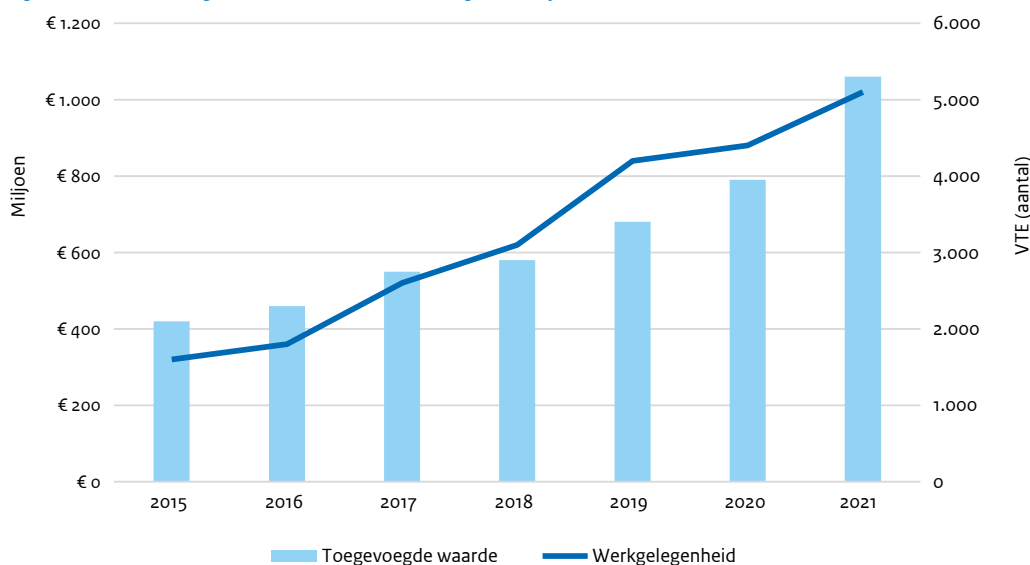
Voor veel bedrijven geldt dat slechts een deel van de activiteiten betrekking op EV heeft. Voor deze analyse is daarom gebruik gemaakt van een beperkte populatie met enkel volledige EV-bedrijven. Dit kan zorgen voor fluctuaties in de geaggregeerde data door ontwikkelingen bij individuele bedrijven die afwijken van de algemene trend. Met het groeien van de EV-sector zal in de komende jaren een steeds robuuster beeld ontstaan.

Totale ontwikkelingen in de economische betekenis van volledig EV-bedrijven 2015-2022

In 2022 bedroeg de totale werkgelegenheid van de gevonden volledig EV-bedrijven 5.900 VTE. De totale toegevoegde waarde bedroeg €1.060 miljoen in 2021⁵⁸.

In onderstaande figuur worden de ontwikkelingen getoond in de economische indicatoren over de periode 2015-2022.

Figuur 4.1: Ontwikkeling economische betekenis volledig EV-bedrijven



Bron: CBS op basis van bedrijvenlijst

⁵⁸ Gegevens over de toegevoegde waarde in 2022 zijn nog niet beschikbaar op het moment van verschijnen van dit rapport. De werkgelegenheid voor 2022 is, ten tijde van de publicatie, een voorlopige schatting van dit jaar, die later nog kan worden bijgesteld door het CBS.

We zien een stijgende lijn voor alle indicatoren in lijn met de toename van de EV-adoptie, met een versnelling vanaf 2020. De economische omvang in termen van werkgelegenheid en toegevoegde waarde is ruwweg verviervoudigd in 6 à 7 jaar tijd.

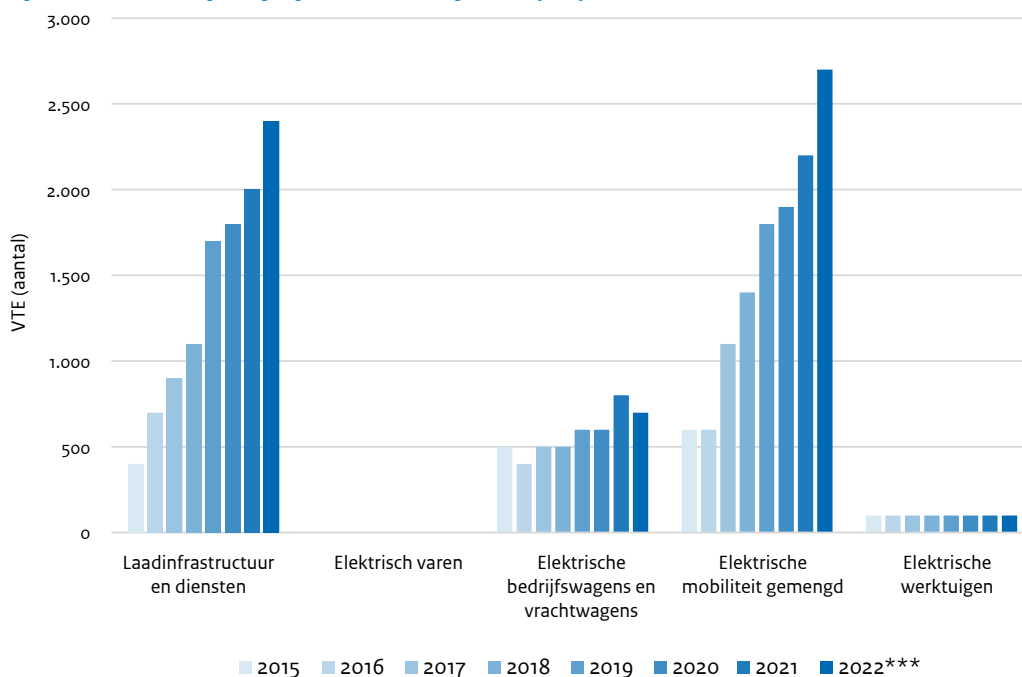
In algemene zin duidt een sterkere toename van toegevoegde waarde ten opzichte van werkgelegenheid op groei van arbeidsproductiviteit. Dit lijkt erop te duiden dat meerdere EV-bedrijven nu de vruchten gaan plukken van eerdere investeringen in menskracht.

Ontwikkelingen per cluster 2015-2022

In onderstaande figuren is onderscheid gemaakt naar de verschillende clusters in de volledige EV-bedrijven over de periode 2015-2022.

Uit de figuren 4.2 en 4.3 blijkt dat de omvang van de elektrische indicatoren in elektrisch varen en mobiele werktuigen relatief zeer gering is vergeleken met de andere clusters. Ook is nog geen groei zichtbaar. Omdat het hier nog om een klein aantal bedrijven gaat, zijn deze cijfers moeilijk te duiden. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de groei van de werkgelegenheid in deze clusters vooral plaatsvindt in niet volledige EV-bedrijven, bijvoorbeeld ‘traditionele’ bedrijven die elektrische mobiliteit gaan aanbieden naast fossiele mobiliteit.

Figuur 4.2: Ontwikkeling werkgelegenheid van volledig EV-bedrijven per cluster⁵⁹



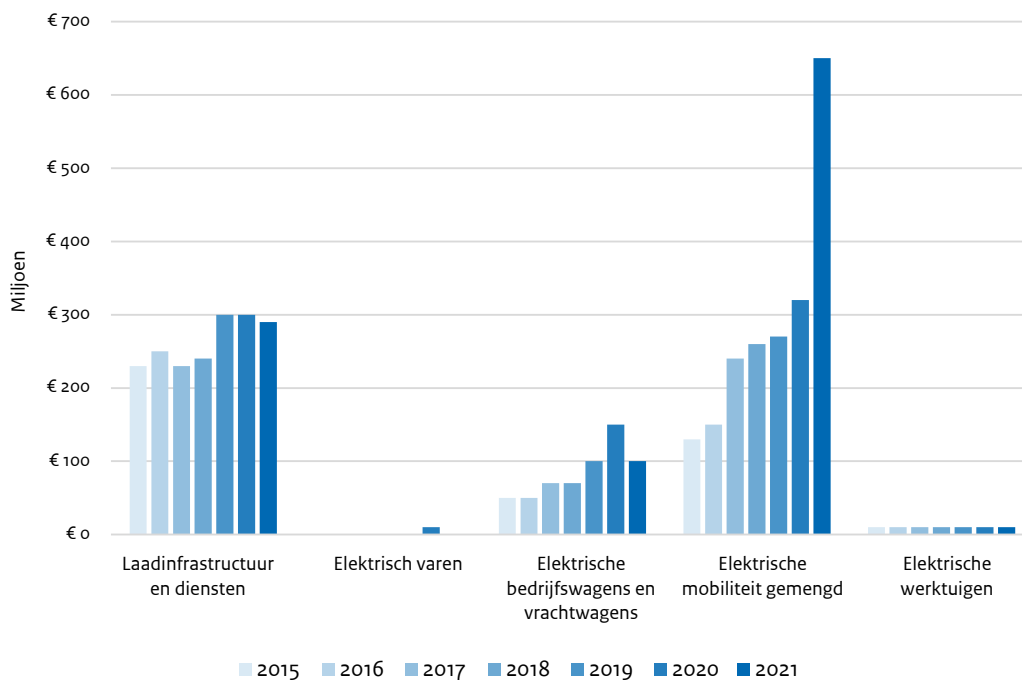
*** voorlopige raming met grotere onzekerheid Bron: CBS op basis van bedrijvenlijst

De werkgelegenheid en toegevoegde waarde in het cluster elektrische bedrijfswagen en vrachtwagen is overall gegroeid tussen 2015 en 2022. In 2021 zien we een sterke stijging in werkgelegenheid, die gepaard gaat met een daling in de toegevoegde waarde. Dit lijkt in lijn met de recente opmars van elektrische trucks, waar bedrijven nu fors op in gaan zetten en in investeren.

⁵⁹ Het aantal bedrijven in elektrisch varen is dermate gering dat CBS de gegevens over deze bedrijven heeft onderdrukt om onthulling van informatie over individuele bedrijven te voorkomen.

De werkgelegenheid in de clusters elektrische mobiliteit gemengd en laadinfrastructuur en diensten (samen goed voor bijna 80% van de werkgelegenheid bij de volledig EV-bedrijven in 2022) is in beide clusters een factor 5 gegroeid sinds 2015.

Figuur 4.3: Ontwikkeling toegevoegde waarde volledig EV-bedrijven per cluster



Bron: CBS op basis van bedrijvenlijst

In het cluster elektrische mobiliteit is de toegevoegde waarde verdubbeld tussen 2020 en 2021, een aanzienlijk sterkere stijging dan in de werkgelegenheid. De arbeidsproductiviteit is kortom sterk gestegen.

In het cluster laadinfrastructuur en diensten is juist sprake van een daling van de arbeidsproductiviteit (toegevoegde waarde blijft achter bij de werkgelegenheid). Het lijkt onwaarschijnlijk dat de arbeidsproductiviteit in dit cluster is afgenomen, nu de kennis en ervaring met laden alleen maar is toegenomen. Mogelijk dat de COVID-19 periode toch voor een wat atypische ontwikkeling van de toegevoegde waarde heeft gezorgd, iets wat in de komende jaren duidelijk zal worden.

4.3 Ontwikkelingen in de economische betekenis van EV-activiteiten in specifieke bedrijfstakken

Voor een aantal specifieke en grote bedrijfstakken is het evident dat tenminste een deel van de activiteiten betrekking heeft op EV, denk bijvoorbeeld aan de autobranche en installatiebranche. Alleen de bevindingen uit paragraaf 4.2 zouden daarom een (veel) te beperkt beeld geven van de economische betekenis van de EV-sector.

Voor het bepalen van de niet volledige EV-bedrijvigheid is een top-down aanpak gehanteerd (in plaats van een bottom-up aanpak zoals in de voorgaande paragraaf). Per bedrijfstak is telkens een inschatting gemaakt welk aandeel van de activiteiten binnen die bedrijfstak kan worden toegewezen aan de EV-sector. In bijlage 2 staat beschreven welke verdeelsleutel is toegepast per bedrijfstak.

In dit rapport richten we ons op de volgende economische activiteiten:

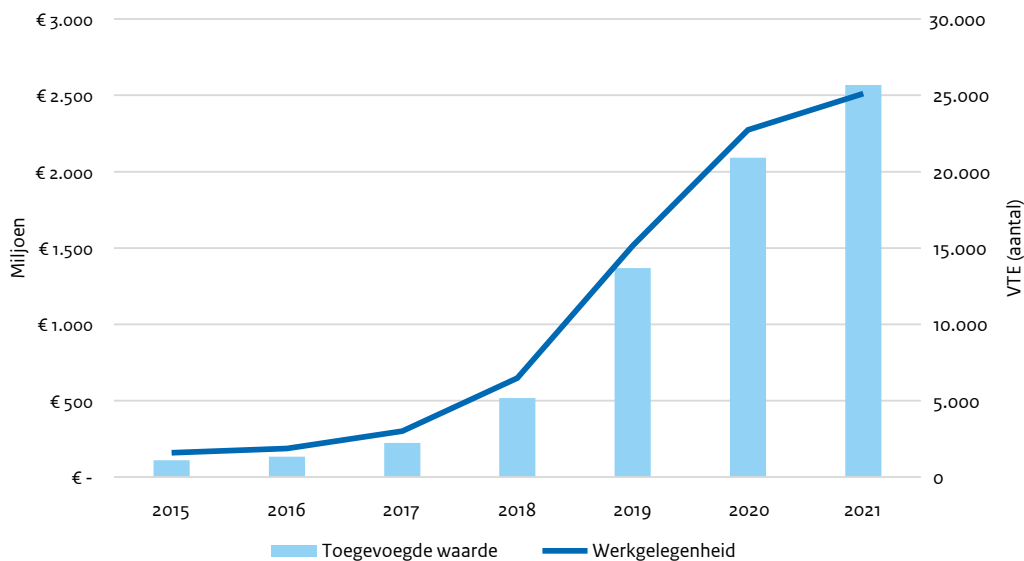
- De import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's;
- De handel, onderhoud en reparatie van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's;
- De operational en private lease van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's;
- Het verhuur van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's;
- De installatie van laadpunten;
- Vervaardiging van batterijen en andere energie-opslagsystemen voor EV.

Totale ontwikkelingen in de economische betekenis van EV in specifieke bedrijfstakken 2015-2022

In 2021 bedroeg de totale werkgelegenheid voor EV-activiteiten in de onderzochte bedrijfstakken 25.110 VTE. De toegevoegde waarde bedroeg € 2.09 miljard in 2021⁶⁰.

In onderstaande figuur worden de ontwikkelingen getoond in de economische indicatoren over de periode 2015-2022. Vanaf 2018 neemt de toegevoegde waarde sterk toe. De werkgelegenheid neemt nog sterker toe maar, maar de groei zwakt weer af tussen 2020 en 2021. De arbeidsproductiviteit neemt toe.

Figuur 4.4: Ontwikkeling economische betekenis EV in specifieke bedrijfstakken



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

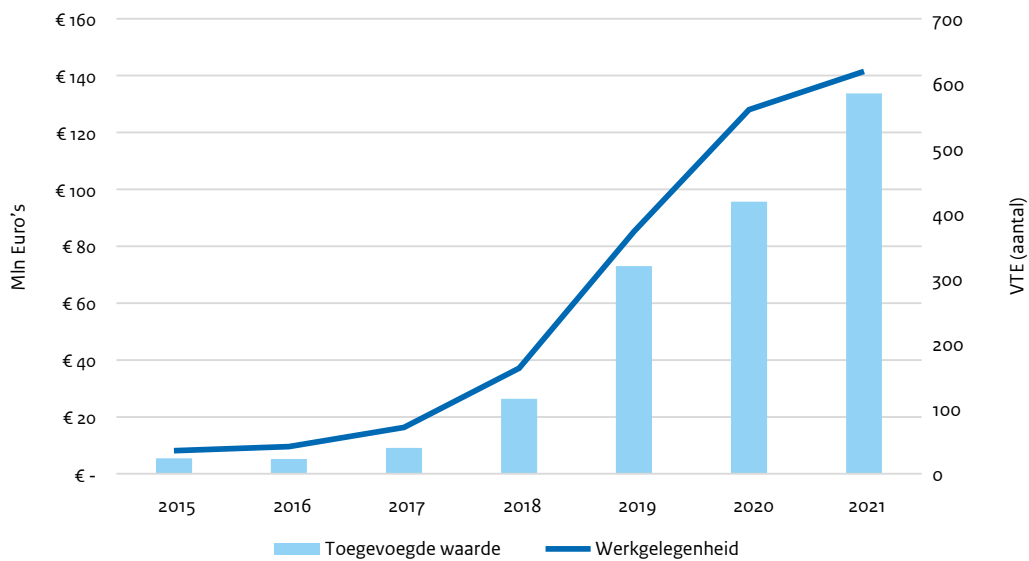
⁶⁰ Voor toegevoegde waarde en werkgelegenheid zijn nog geen gegevens over 2022 beschikbaar.

Hieronder beschrijven we per bedrijfstak de ontwikkelingen in EV-activiteiten.

Import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

De sector laat zeer imposante groeicijfers zien sinds 2015, met een factor 15 tot 20 in termen van zowel werkgelegenheid als toegevoegde waarde in lijn met de instroom van nieuwe BEV personenauto's. Onderstaande figuur laat zien dat vanaf 2017 sprake is van een versnelling. Tussen 2020 en 2021 neemt de groei van de werkgelegenheid iets af.

Figuur 4.5: Ontwikkeling economische betekenis van de import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

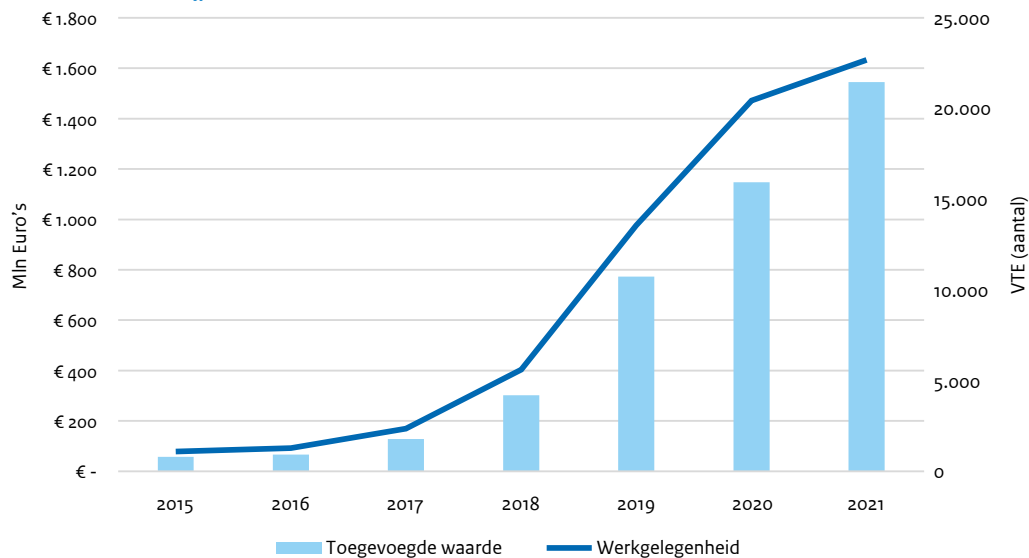


Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

De handel, onderhoud en reparatie van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

Ook hier zien we een sterke groei (factor 10 tot 15) in toegevoegde waarde en werkgelegenheid, waarbij de groei in de werkgelegenheid in de periode 2020-2021 iets afneemt.

Figuur 4.6: Ontwikkeling economische betekenis van de handel, onderhoud en reparatie van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

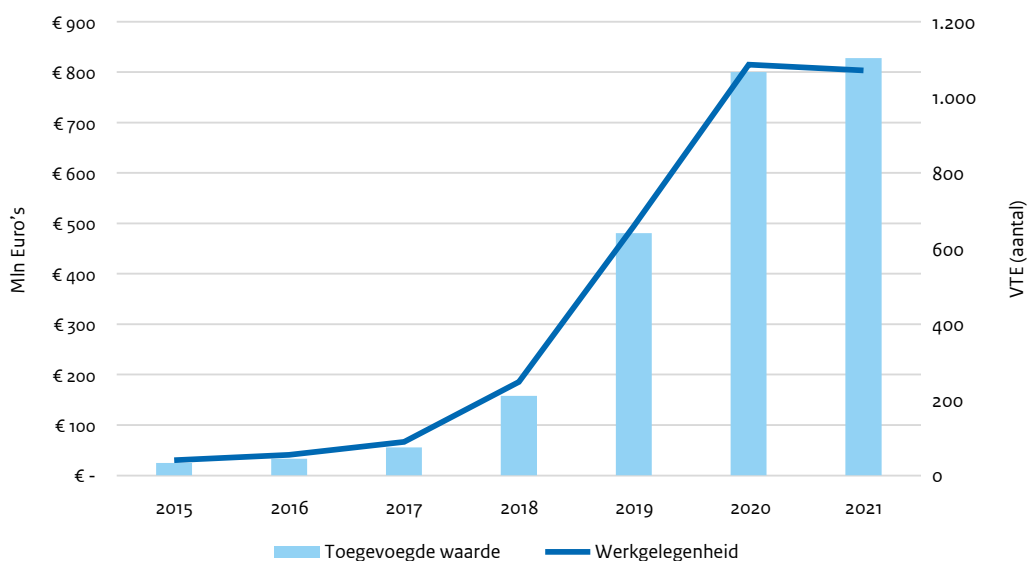


Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

De operational en private lease van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

We zien hier tussen 2020 en 2021 een stagnatie, waarbij de werkgelegenheid zelfs afneemt. COVID-19 kan daarvoor een oorzaak zijn. Tussen 2018 en 2020 is de toegevoegde waarde en werkgelegenheid met een factor 3.8 toegenomen.

Figuur 4.7: Ontwikkeling economische betekenis van de operational en private lease van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

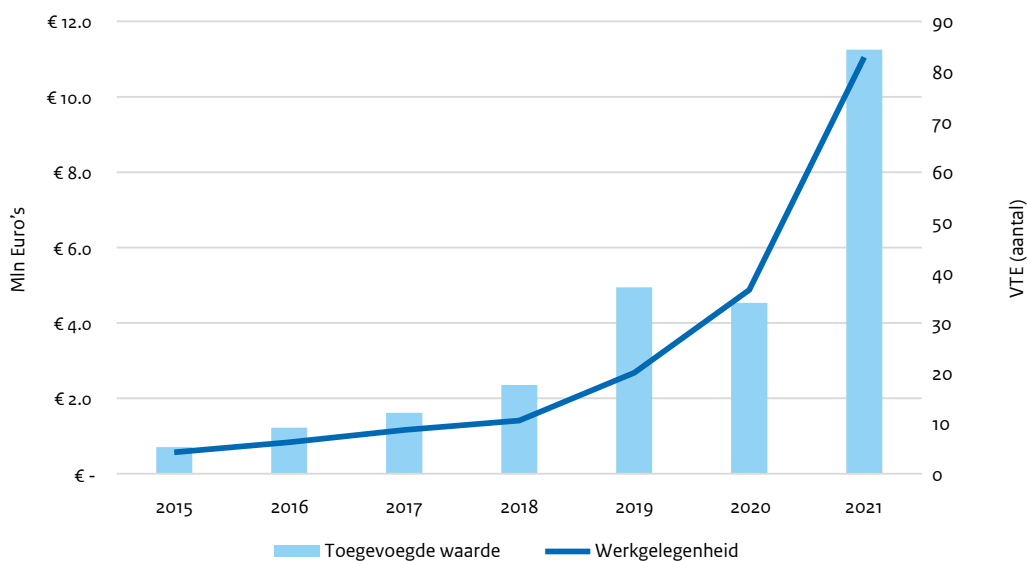


Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

Het verhuur van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

Bij de verhuur zien we vooral tussen 2020 en 2021 een sterke groei, meer dan een verdubbeling voor de indicatoren. De toegevoegde waarde bleef echter tussen 2019 en 2020 juist wat achter.

Figuur 4.8: Ontwikkeling economische betekenis van de verhuur van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's

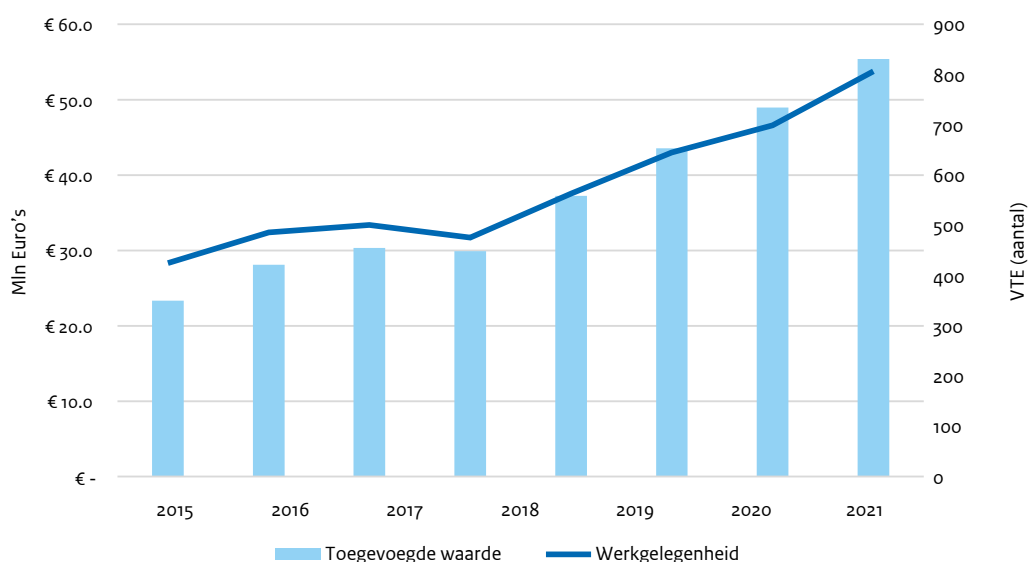


Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

Installatie van laadpunten

In de periode 2015-2018 is de groei nog beperkt. Vanaf 2018 is sprake van een gestage groeicurve, waarbij beide indicatoren ongeveer gelijk opgaan.

Figuur 4.9: Ontwikkeling economische betekenis van de installatie van laadpunten



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

Vervaardiging van batterijen en andere energie-opslagsystemen voor EV

Het aantal bedrijven dat zich bezighoudt met de vervaardiging van batterijen is te klein om uit de data van het CBS (SBI-codes) te verkrijgen. CBS schat in dat het op dit moment gaat om enkele honderden banen, maar preciezere indicaties ontbreken.

Wel is duidelijk dat het een bedrijfstak is die wereldwijd snel groeit. Tussen 2016-2022 is het aanbod van batterijen voor de EV-sector wereldwijd bijna een factor 10 gegroeid, tot 61% van alle batterijcapaciteit in 2022.

Tabel 4.1: Ontwikkeling van het aanbod van lithiumbatterijen (in kt) per sector, wereldwijd

Overall supply and demand of lithium for batteries by sector, 2016-2022 (in kt)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EV demand	8	7	12	16	25	51	77
Other batteries	11	14	15	15	15	23	27
Ceramics and glass	12	9	9	9	9	9	9
Other	8	15	15	15	14	14	15
Supply/total	38	44	52	71	77	95	126
EV demand in %	21%	16%	23%	23%	32%	54%	61%

Bron: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023/trends-in-batteries>

De vraag naar batterijen voor elektrische bouwmachines en tractoren groeit explosief

De in 2017 door oud-studenten van de TU Eindhoven opgerichte batterijfabriek Oleo wil in de internationale markt voor fabrikanten van batterijpakketten het verschil maken met een groot aanbod aan variëteiten en types. Het leverde al batterijpakketten voor bouw- en graafmachines, tractoren, veegmachines, bosbouwmachines, energieopslagsystemen en bezorgauto's. Wat begon als een studentenproject van de TU Eindhoven is zeven jaar later uitgegroeid tot een bedrijf met zeventig werknemers. Oleo verwacht dit jaar in omvang te verdubbelen van 60 naar 120 medewerkers. In 2024 wordt een verdere groei naar 200 mensen verwacht. Op termijn verwacht het bedrijf ook internationale productievestigingen te openen. Te beginnen vermoedelijk in de Verenigde Staten waar vanaf 2025 een eerste stap is voorzien met een verkoopkantoor.

Het bedrijf verwacht dat zich een wereldmarkt opent voor batterijen voor machines die helpen bouwen, wegen aanleggen, het land bewerken, oogsten en ga zo maar door. Gezien de groei van de wereldbevolking wordt verwacht dat in 2050 het aantal werkmachines zal zijn verdubbeld. De vraag zal enorm gaan toenemen.

4.4 Omvang van de economische betekenis van de totale EV-sector

De bevindingen uit 4.2 en 4.3 kunnen bij elkaar opgeteld worden om te komen tot een totaalbeeld van de economische betekenis van EV, er zit geen overlap tussen beide bedrijvenpopulaties.

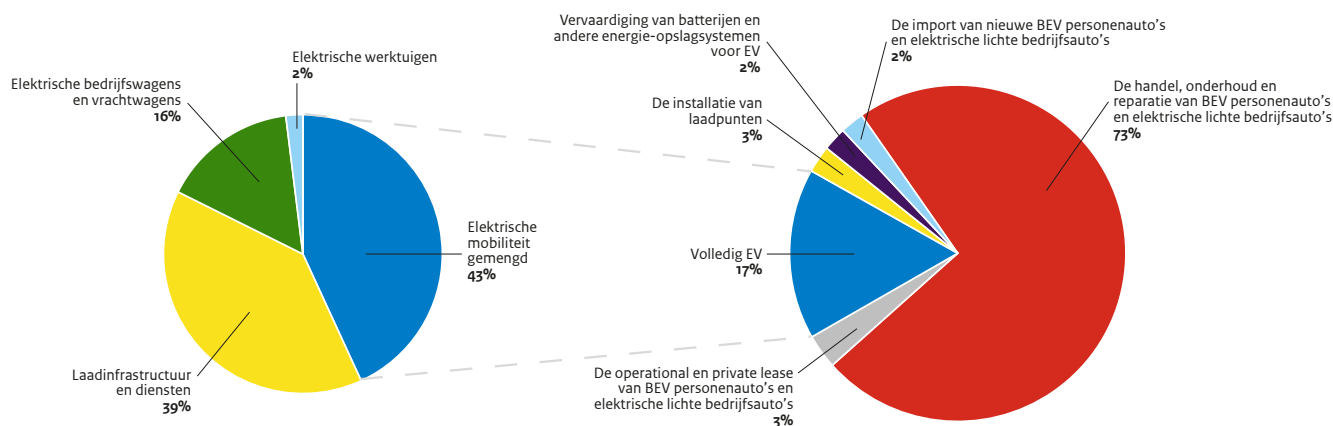
Let wel, bij beide aanpakken is sprake van een zekere onderschatting:

- De volledig EV-bedrijven die zijn geïdentificeerd zijn nauwkeurig gescreend of dit inderdaad volledige EV-bedrijven zijn. Het lijkt echter aannemelijk dat er in werkelijkheid meer volledig EV-bedrijven bestaan dan er nu zijn gevonden met de webcrawl. Bijvoorbeeld bedrijven die geen website hebben of andere bedrijven die niet zijn meegenomen in het zoekproces;
- De aanpak voor de specifieke bedrijfstakken beperkt zich tot die bedrijfstakken waar het grootste EV-aandeel wordt verwacht. Het is aannemelijk dat ook in andere bedrijfstakken sprake zal zijn van een (klein) EV-aandeel. Voor de bedrijfstak batterijen ontbreken kwantitatieve gegevens.

Omvang en verdeling werkgelegenheid in de EV-sector in 2021

De totale werkgelegenheid in de EV-sector in 2021 wordt in dit rapport geraamd op 30.210 VTE. Dit is een groei van 56,1% ten opzichte van 2019. In 2021 was de werkgelegenheid als volgt verdeeld over de verschillende clusters van EV-bedrijven.

Figuur 4.10: Werkgelegenheid in de EV-sector in 2021

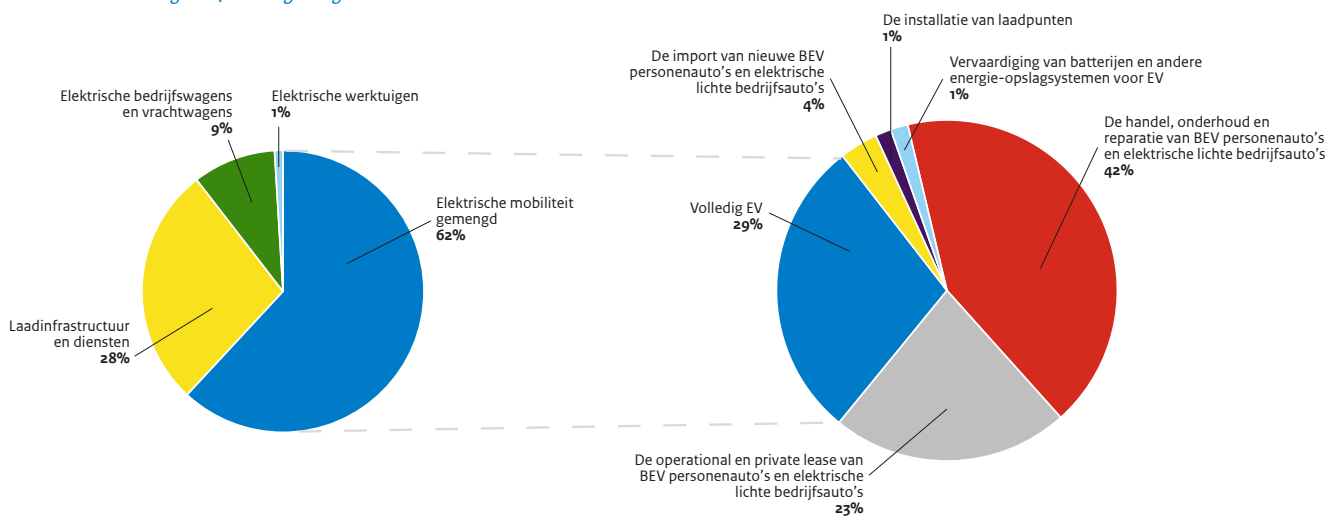


Hieruit blijkt dat dat verreweg het grootste deel van de EV-werkgelegenheid (>73%) zit in bedrijven die actief zijn in de handel en reparatie van personenauto's, zoals dealers en garages. De bedrijven die we scharen onder volledig EV zijn samen goed voor 17% van de werkgelegenheid in de EV-sector, waarbij de meeste werkgelegenheid zit in het cluster laadinfrastructuur en diensten (gespecialiseerde bedrijven, geen installatiebranche algemeen) en het cluster mobiliteit gemengd.

Omvang en verdeling toegevoegde waarde in de EV-sector in 2021

De totale toegevoegde waarde in de EV-sector in 2021 wordt in dit rapport geraamd op €3.6 miljard. Dit is een groei van 76,9% ten opzichte van 2019. In 2021 was de toegevoegde waarde als volgt verdeeld over de verschillende typen EV-bedrijven.

Figuur 4.11: Toegevoegde waarde van de EV-sector in 2021



29% van de toegevoegde waarde van de EV-sector wordt gerealiseerd bij volledig EV-bedrijven; gemiddeld is de toegevoegde waarde per VTE bij gespecialiseerde EV-bedrijven beduidend hoger dan bij bedrijven die deels EV-activiteiten uitvoeren. Binnen de groep gespecialiseerde/volledig EV-bedrijven wordt de meeste toegevoegde waarde gerealiseerd in het cluster Mobiliteit gemengd, zowel in absolute zin als per VTE.



5 Stand van zaken verdienpotentieel EV eind 2022

5.1 Inleiding

Uit voorgaande hoofdstukken blijkt dat de EV-sector gestaag tot sterk verder groeit, afhankelijk van de bedrijfstak of het marktcluster. Een aantal elektrische modaliteiten wordt steeds meer gemeengoed (BEV personenauto's, lichte elektrische bedrijfsauto's en LEVs) met aan kop de elektrische bus. Nieuwe elektrische modaliteiten zijn in opkomst: elektrisch varen is vaak nog experimenteel, maar de elektrische truck neemt een serieuze vlucht en zal naar verwachting de komende jaren sterk doorgroeien, evenals elektrische mobiele werktuigen.

Hiermee raakt de EV-sector ook aan steeds meer andere sectoren: denk aan technieken voor het verbeteren en recyclen van batterijen, de bouwsector maar ook de dienstensector. Daarbij treedt steeds meer concurrentie op met andere (grote) vragers van elektriciteit en technisch personeel.

Ondanks de fraaie groeicijfers is het nog steeds een sector waarin veel verdere groei mag worden verwacht. In Nederland rijden nu ca 330.000 elektrische auto's rond, op een totaal van 9 miljoen. Dit zal (en moet) nog flink toenemen naarmate we richting het zero-emissie doel gaan.

5.2 Kansrijke en nieuwe ontwikkelingen

Nederland loopt voorop in de laadinfrastructuur en de slimme laadoplossingen. Slimme laadoplossingen zoals Vehicle-to-Grid (V2G), bidirectioneel laden, maar ook de combinatie met duurzame opwekking en energieopslag zijn ontwikkelingen waar veel bedrijven in Nederland mee bezig zijn. Met slim laden wordt het mogelijk om tegen de goedkoopste prijs en optimaal gebruik te maken van hernieuwbare energie te laden, en tegelijkertijd het energienet te ontlasten. De beperkte netcapaciteit in Nederland is een urgent probleem dat de uitrol van EV in sommige gebieden belemmert, maar zorgt er wel voor dat Nederlandse bedrijven nu veel investeren in en ervaring opdoen met slim laden. Andere landen krijgen hier naar verwachting ook steeds meer mee te maken, een kans voor Nederland om de voorsprong te verzilveren.

EV is een grote aanjager voor de batterijsector. Uit verschillende studies blijkt dat er grote kansen liggen voor Nederland in de productie, het onderhoud en de recycling van batterijen. Ook liggen er kansen op het gebied van onderzoek, batterijmanagement systemen (BMS) en innovaties. Deze industrie is nog relatief jong en juiste investeringen op dit moment kunnen zorgen voor een hoog verdienpotentieel.

Snelle ontwikkelingen in de opslagcapaciteit van batterijen

Het bedrijf Leyden Jar heeft een nieuwe techniek ontwikkeld waarbij de batterij tot 70% voller geladen kan worden dan de traditionele lithiumbatterij. Het bedrijf heeft recent een investering van 30 miljoen euro van de Europese Investeringsbank (EIB) ontvangen om deze techniek door te ontwikkelen. Het Eindhovense bedrijf SALD is bezig met de ontwikkeling van een batterij die in de toekomst een bereik van meer dan duizend kilometer mogelijk moet maken met een vijf keer snellere laadtijd.

Andere kansrijke ontwikkelingen, die uit dit onderzoek naar voren zijn gekomen, zijn mobiele werktuigen en de binnenvaartsector. Nederland is koploper in het gebruik en de ombouw van mobiele werktuigen in Europa. Met de strenge stikstofnormen is inzet op duurzame mobiele werktuigen noodzakelijk om de ambitieuze bouwopgave voor de komende jaren te kunnen realiseren.

De binnenvaartsector bestaat uit veel zelfstandige ondernemers, waarvoor investeringen in elektrificeren vaak te kostenintensief zijn, maar desalniettemin biedt deze sector een grote potentie voor de verduurzaming en er is veel inzet op R&D. De sector kenmerkt zich ook met investeringen of het onderzoeken naar nieuwe verdienmodellen.

Het Nationaal Groeifonds

Van 2021 tot 2025 investeert het kabinet € 20 miljard in projecten die zorgen voor economische groei voor de lange termijn. De Rijksoverheid ziet voor de structurele en duurzame economische groei vooral kansen in de kennisontwikkeling en onderzoek, ontwikkeling en innovatie: pijlers die nauw samenhangen met de EV-sector. In de eerste ronde van de groeifondsaanvragen zaten nog geen projecten gelieerd aan de EV-sector. In de tweede ronde heeft de selectiecommissie geadviseerd om geld toe te kennen of te reserveren voor het verduurzamen van de lucht- en scheepvaart via 'Luchtvaart in Transitie' (zie kader 3.7) en 'Zero Emission Services'. In de derde ronde is er een project goedgekeurd voor batterijtechnologie (Material Independence & Circular Batteries) en om elektrificatie van de logistieke sector te versnellen door middel van samenwerking, onderzoek en innovatie (Charging Energy Hubs).

Met het Nationaal Groeifonds speelt Nederland in op het groeipotentie binnen markten zoals batterijtechnologie of elektrische binnenvaartschepen.

Zero emissie binnenvaart, batterij-elektrisch

Voor dit project is een bijdrage van € 50 miljoen uit het Nationaal Groeifonds toegekend, dat geïnvesteerd wordt in 45 schepen, 77 batterij-containers en 14 laadstations voor volledig batterij-elektrisch aangedreven binnenvaartschepen. De uiteindelijke doelstelling van het project is om met behulp van modulaire energiecontainers binnenvaartschepen emissieloos te laten varen.

Material Independence & Circular Batteries

Batterijtechnologie speelt een cruciale rol in de energietransitie als opslagsysteem voor groene energie voor het stabiliseren van het elektriciteitsnet en voor de elektrificatie van de mobiliteitssector. Het voorstel richt zich op het realiseren van een sterke positie voor de Nederlandse maakindustrie in de mondiale batterijketen. Beoogde resultaten zijn onder andere dat Nederlandse bedrijven belangrijke toeleveranciers van duurzame batterijprocessen en –onderdelen zijn, de Nederlandse industrie op het gebied van mobiliteit (transport- en vervoermiddelen) voorop loopt met zero-emissie eindproducten, zoals bussen en trucks en Nederland voldoende talent en personeel heeft met de juiste vaardigheden op batterijgebied.

Het Nationaal Groeifonds staat garant voor een maximale investering van € 296 miljoen in dit project.

Charging Energy Hubs

Het project Charging Energy Hubs richt zich op een efficiënt gebruik van slimme energiesystemen om de netefficiëntie te maximaliseren met behulp van slimme energieoplossingen. Door laadinfrastructuur, hernieuwbare en andere energiebronnen, energieopslag en lokale consumenten naadloos te integreren, bieden deze laadenergiehubs flexibiliteit tijdens piekvraag of problemen met netbalancing. Deze oplossing verlicht de congestie van het net en zorgt tegelijkertijd voor een solide businesscase voor investeringen in laadinfrastructuur. 29 toonaangevende organisaties hebben zich verbonden aan dit initiatief, dat € 44 miljoen is toegewezen uit het Groeifonds.

Internationale kansen

De internationale kansen liggen vooral op het benutten van onze koploperspositie in de domeinen laadinfrastructuur, smart grid oplossingen en dynamische elektriciteitscontracten. Doordat Nederland nu al kampt met een tekort aan netcapaciteit worden hier veel (potentiële) oplossingen ontwikkeld en beproefd voor vraagstukken die over een aantal jaar voor andere landen ook relevant zullen zijn. Op dat moment kunnen er kansen ontstaan voor Nederlandse bedrijven om de obstakels in de EV-adoptie bij andere landen weg te nemen, door middel van het leveren van producten en diensten. Het gaat echter niet alleen om concrete producten en diensten, maar ook om advies op het gebied van laadstrategieën.

Bedrijven als EVBox en Alfen zijn hier al mee bezig; zij zijn veelvuldig actief met het leveren en installeren van hard- en software in omliggende Europese landen en de Verenigde Staten. Ook bedrijven zoals Fastned, Allego en Last Mile Solutions richten zich steeds meer op het aanbieden van advies. De Nederlandse bedrijven spelen hiermee in op de internationale behoefte en versterken zo de positie en het verdienvermogen van Nederland.

Van start-up naar een leading, multinationalaal bedrijf

EVBox is een Nederlands bedrijf, opgericht in 2010, dat alles-in-één laadoplossingen biedt aan bedrijven en particulieren. Sinds 2010 heeft EVBox heeft 500.000 laadpunten geleverd in meer dan 70 landen.

Een andere sterke positie binnen de Nederlandse EV-sector is toebedeeld aan VDL met de productie, assemblage en export van elektrische bussen.⁶¹ Ook Ebusco is inmiddels een belangrijke speler op dit gebied geworden.

Als laatste liggen er internationaal mogelijkheden met het verstevigen van internationale afspraken en samenwerkingen, zowel publiek als privaat. Daarin kan Nederland profiteren van de vroeg opgelopen voorsprong en haar kennis en ervaring breed uitdragen en verzilveren.

5.3 Aandachtspunten

De instroom van BEV personenauto's stagneert

In de afgelopen jaren is de elektrische auto op veel manieren gestimuleerd. Inmiddels worden subsidies en fiscale voordelen teruggeschroefd. Dit maakt de elektrische auto minder aantrekkelijk voor de gebruiker. Ook de stijgende laadprijzen, als gevolg van de energieprijzen, maken elektrisch rijden duurder. Daarbij verschilt de laadprijs sterk tussen laadpalen onderling.⁶² Veel partijen wijzen erop dat dit kan zorgen voor een (tijdelijke) terugval in de groei van de BEV personenauto. Door een aantal wordt er daarnaast op gewezen dat de maximum catalogusprijs van € 45.000 in de SEPP kan leiden tot exportstromen van gebruikte auto's uit het duurdere segment, omdat deze niet voor de subsidie in aanmerking komen.

Chinese elektrische auto's veroveren de Nederlandse markt

De doorbraak van Chinese OEM's op de Nederlandse markt is een feit. De grotere beschikbaarheid en lagere kosten van EV-voertuigen uit China is een stimulans voor het gebruik van EV en activiteiten rondom EV. De EU is een onderzoek gestart of de prijsstelling van Chinese BEV personenauto's niet te laag is door oneerlijke subsidiering vanuit de Chinese overheid.⁶³

⁶¹ <https://www.automotive-online.nl/management/overig/2021/01/12/vdl-krijgt-order-voor-102-elektrische-bussen-aan-noorwegen/>

⁶² <https://www.businessinsider.nl/hoge-prijs-elektrische-auto-stuwt-interesse-voor-hybride-maar-aanbod-is-zeer-beperkt/> en <https://www.rtlnieuws.nl/economie/life/artikel/5389666/elektrisch-laden-rijden-elektrische-auto-prijs-prijzen>

⁶³ <https://www.nu.nl/economie/6280699/eu-onderzoekt-oneerlijke-chinese-subsidies-voor-elektrische-autos.html>

Zeker als straks de strengere Europese milieunorm Euro 7 gaan gelden wordt de productie van vooral kleinere benzine- en dieselauto's duurder en wordt het aantrekkelijk om betaalbare kleine elektrische auto's in Europa aan te bieden.⁶⁴ Mogelijk is dit aanleiding voor Chinese fabrikanten om productiesteringen in Europa te gaan openen. Dit kan nieuwe werkgelegenheid opleveren in Nederland. Tegelijkertijd vormt dit ook een bedreiging voor de eigen automotive sector, specifiek de productie van elektrische bussen, en bijbehorende werkgelegenheid⁶⁵.

Tekort aan technisch personeel

Het tekort aan technisch personeel bij de toeleverende industrie en netbeheerders is een persistent probleem en zorgt voor vertraging bij de levering van producten en diensten. Er zijn inmiddels meerdere initiatieven gestart om dit aandachtspunt op te lossen. Zo is de Human Capital Agenda Laadinfra eind 2022 opgestart. Naast het ontwikkelen van nieuwe opleidingen tot laadpaalmonteur en een nieuw keuzedeel Elektrische Voertuigen voor mbo'ers, wordt hier ook ingezet op de ontwikkeling van nieuwe, minder arbeidsintensieve, aansluitmethoden.⁶⁶

Ook voor de ambities van de batterijtechnologieketen in Nederland is de beschikbaarheid van technisch en IT-talent een cruciale succesvoorwaarde. Het Battery Competence Cluster zet daarom in op een vooruitstrevende Human Capital aanpak voor de batterijsector, in samenwerking met werkgevers en opleidingsinstellingen.

De komende jaren moet blijken of met deze inzet een succesvolle bijdrage wordt geleverd aan de beschikbaarheid van voldoende gekwalificeerd technisch personeel.



⁶⁴ <https://www.rtlnieuws.nl/economie/artikel/5399773/elektrische-auto-china-merk-nio-aiways-polestar-lynck-co-zeekr>

⁶⁵ <https://fd.nl/opinie/1328623/import-elektrische-bussen-uit-china-gaat-ten-koste-van-werkgelegenheid-in-nederland>

⁶⁶ <https://elaad.nl/staatssecretaris-geeft-startsein-voor-de-human-capital-agenda-laadinfra/>

Bijlage 1 - Verantwoording opstellen bedrijvenlijst volledige EV-bedrijven

Dit jaar is gekozen voor een geautomatiseerd zoekproces – door middel van een webcrawl – voor het identificeren van bedrijven in Nederland die aan EV gelieerde producten en diensten aanbieden. Hiervoor is een aantal stappen gevolgd om te komen tot een gevalideerde bedrijvenlijst met volledige EV-bedrijven. Deze stappen worden hieronder beschreven.

Stap 1 Aanmaken basisbestand

1. Verzamelen URL's van bedrijven uit het handelsregister;
2. Validatie en opschoning URL's;
3. Filteren van economisch actieve bedrijven (geen VOF, VVE, etc.);
4. Crawl van de resulterende URL's op basis van zoekwoorden die de EV-relevantie van een bedrijf aangeven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Common Crawl dataset (gebaseerd op de periode januari-juni 2023).
5. Van sommige bedrijven staat de URL niet in het handelsregister. Daarom worden ook de hoofdpagina en de pagina's met contactgegevens van Nederlandstalige websites in de Common Crawl dataset nagelopen om te zien of op deze pagina het KvK-nummer wordt vermeld. Deze worden vervolgens toegevoegd aan het basisbestand met KvK-gegevens en URLs, en wordt stap 4 voor deze aangevulde dataset herhaald.

Deze methode houdt een aantal beperkingen in:

- Natuurlijke rechtspersonen (dus geen eenmanszaken en VOF's) zijn uitgesloten in verband met de AVG. Dit is een bewuste keuze;
- Niet van alle bedrijven is URL bekend, en niet alle bedrijven vermelden KvK-nummer op de website, sommige bedrijven hebben helemaal geen website en de URL kan om de een of andere reden verkeerd zijn opgegeven;
- Sommige bedrijven hebben geen informatie op de website staan, of staan niet toe dat deze wordt geïndexeerd.
- Een inschrijving in het handelsregister is niet hetzelfde als wat normaal gesproken wordt bedoeld met 'een bedrijf'. Als je het hebt over 'een bedrijf', dan wordt hiermee meestal een groep van met elkaar verbonden ondernemingen bedoeld, dus een holding, een werkmaatschappij, etc. Het verschilt per bedrijf of deze wel of geen URL vermelden in het handelsregister. Sommige bedrijven geven de website op van ieder bedrijf binnen de groep, anderen alleen van de werkmaatschappij.
- Het definiëren van een zoekprofiel kan soms uitdagend zijn, ongewenste bijvangst van verkeerde zoekresultaten. Maar dit kun je ook zien als een voordeel, omdat het je helpt bij het scherper definiëren van je doelgroep.

Stap 2 Op zoek naar EV-bedrijven aan de hand van zoektermen

Aan de hand van zoektermen die indicatief worden geacht voor de EV-sector is het basisbestand doorzocht op bedrijven die zich bezighouden met EV met een webcrawl. Hieronder is de lijst met zoekwoorden weergegeven die is toegepast.

label	zoektermen
laadinfrastructuur en diensten	'snelladen van elektrische voertuigen', 'laadvoorzieningen ten behoeve van elektrische voertuigen', 'laadinfrastructuur met laadstations of laadpleinen met laadpunten en laadparkeervakken', 'oplaadpunt voor het elektrisch opladen van elektrische auto's', 'laadinstallatie voor het opladen van elektrisch auto's', 'laadpassen en laadabbonementen voor elektrische rijders', 'Charge Point Operator (CPO) plaatst en beheert laadpalen', 'zakelijke aanbieder van laadoplossingen en exploitatie van laadpaalmanagement', 'landelijk dekkende laadinfrastructuur om elektrische voertuigen van stroom te voorzien', 'laadinfrastructuur voor elektrische auto's', 'laadstations voor elektrische voertuigen', 'oplaadpunten voor elektrische voertuigen', 'aansluiten van laadpalen voor elektrische auto's', 'laadsystemen voor voertuigen', 'openbare laadpalen'.
elektrische bedrijfswagens en vrachtwagens	'elektrische bedrijfswagen', 'elektrische bestelbus', 'volledig elektrische vrachtwagen', 'volledig elektrische E-Truck', 'elektrische truck', 'elektrische voertuigen', 'zero-emissie transportoplossingen', 'zero-emissie-voertuigen', 'electric vehicle', 'emissievrije auto's en emissievrij vrachtvervoer'.
elektrisch varen	'hybride of elektrische voortstuwing van schepen', 'elektrificatie van de scheepvaart', 'elektrische voortstuwing van binnenvaartschepen', 'elektrische voortstuwing van rondvaartboten en passagiersferry's', 'elektrische POD-motoren voor elektrisch varen', 'boten met een elektrische buitenboordmotor', 'elektrische aandrijflijnen in vaartuigen'.
elektrische werktuigen	'elektrisch aangedreven bouwwerktuigen', 'elektrisch aangedreven minigraver', 'emissievrije bouwmachines'.
elektrische auto's	'elektrische auto', 'electric car', 'ombouwen van voertuigen met een conventionele aandrijving naar een elektrische aandrijving'.
elektrische mobiliteit	'elektrisch rijden', 'elektrisch vervoer', 'elektrisch mobiliteit', 'emissievrije mobiliteit', 'e-mobility', 'emissievrije vervoer', 'zero emissie energiestations'.

Van de bedrijven die zodoende zijn geïdentificeerd, wordt aangenomen dat ze 'iets' doen met EV.

Stap 3 Correctie voor SBI's die niet tot de scope van dit rapport worden gerekend

Bedrijven die vallen onder de SBI-codes (de standaard bedrijfsindeling die het CBS hanteert) 'Winkels in fietsen en bromfietsen' en 'Groothandel in fietsen en bromfietsen' zijn uit de bedrijvenlijst gefilterd. Deze worden niet meegenomen in deze analyse van de economische betekenis van de EV-sector. Ook assurantietussenpersonen, boekhoudkantoren en accountant-/administratieconsulenten zijn verwijderd, dit wordt als een indirecte EV-activiteit gezien. Tot slot zijn ook alle bedrijven met een SBI-code die een kleiner aandeel dan 1,5% hebben uit het bedrijvenbestand verwijderd.

Stap 4 Correctie voor SBI's die apart in kaart worden gebracht

De economische waarde van bedrijven uit enkele specifieke SBI's wordt apart bepaald (zie paragraaf 4.3). Zie hiervoor Bedrijven met deze SBI zijn daarom uitgedfilterd uit de bedrijvenlijst om dubbeltellingen te voorkomen.

Stap 5 Afbakenen bedrijvenlijst tot volledige EV-bedrijven

Vervolgens is ingezoomd op het EV-aandeel van een bedrijf, immers een bedrijf hoeft niet alleen bezig te zijn met EV om gevonden te worden in de webcrawl. Dit is vaak maar een klein onderdeel van alle bedrijfsactiviteiten. Via een aantal iteraties (op basis van het aantal webpagina's van de website van een bedrijf waarop een EV-zoekwoord wordt aangetroffen) is geprobeerd het EV-aandeel per bedrijf te bepalen. Dit bleek niet succesvol. Uit handmatige controles bleek de output niet betrouwbaar. Om deze reden is besloten het bedrijvenbestand te beperken tot volledige EV-bedrijven. Dit zijn bedrijven waarbij volgens de webcrawl op alle webpagina's van hun website een EV-zoekterm is gevonden. Aanvullend zijn deze bedrijven handmatig gecheckt door RVO, Ecorys en CBS.

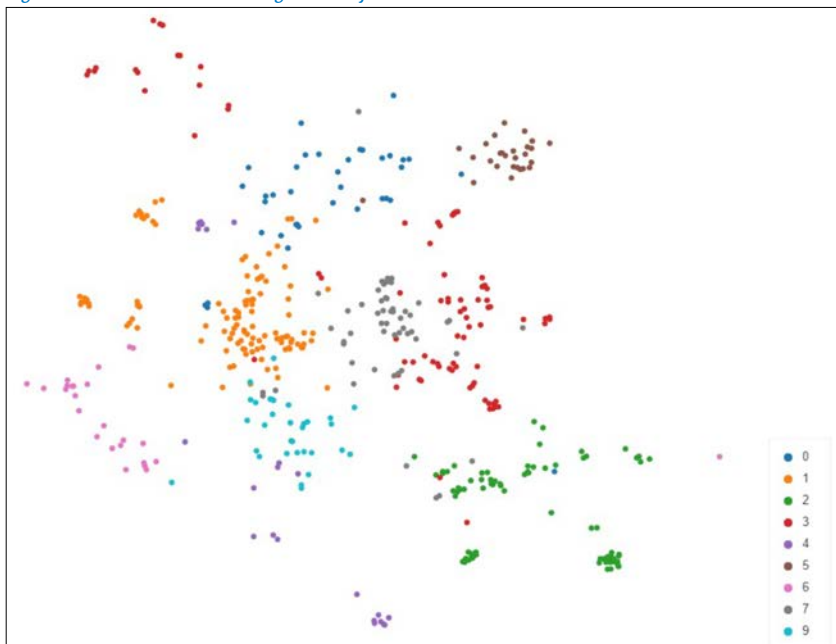
Stap 6 Toevoegen volledige EV-bedrijven uit 2020

Een aantal bedrijven uit de bedrijvenlijst van 2020 is niet gevonden met de webcrawl. De bedrijven die destijds als 100% EV zijn aangemerkt zijn daarom handmatig aan de bedrijvenlijst toegevoegd.

Stap 7 Clustering van EV-bedrijven

Met stap 1-6 is stapsgewijs de 100% EV-bedrijvenlijst opgebouwd. In de laatste stap zijn de bedrijven geclusterd. Hierbij is gebruik gemaakt van een algoritme dat de gelijkheid tussen bedrijven bepaald (op basis van zoekwoorden op de websites), en bedrijven die op elkaar lijken bij elkaar plaatst in een cluster. In onderstaande figuur is dit grafisch verbeeld.

Figuur 10: Clusters van de volledig EV-bedrijven



Bron: RVO webcrawl

De onderscheiden clusters zijn vervolgens getypeerd aan de hand van de kenmerken van de bedrijven in de clusters, zie onderstaande tabel.

Cluster	Aantal bedrijven in cluster	Typering cluster
Cluster 0	30	Elektrische mobiliteit (auto's, laden, trucks en scooters)
Cluster 1	113	Laadinfrastructuur en diensten
Cluster 2	47	Elektrisch varen
Cluster 3	60	Elektrische werktuigen
Cluster 4	21	Elektrische mobiliteit (auto's, laden, trucks en scooters)
Cluster 5	5	Elektrische mobiliteit (auto's, laden, trucks en scooters)
Cluster 6	22	Laadinfrastructuur en diensten
Cluster 7	27	Elektrische bedrijfswagens en vrachtwagens
Cluster 9	28	Laadinfrastructuur en diensten
Totaal	323	

Deze typering en bedrijven liggen ten grondslag aan de analyse in paragraaf 4.2. Enkele clusters die niet goed afzonderlijke geduid kon worden zijn daarbij gecombineerd.

N.B. Dit is de bedrijvenlijst die aan CBS is vertrekt voor het opzoeken van de economische indicatoren. CBS heeft zelf ook nog aanpassingen gedaan en de bedrijvenlijst verder teruggebracht tot 130 bedrijven deels vanwege databeschikbaarheid en deels om inhoudelijke redenen (geen volledig EV naar de mening van CBS).



Bijlage 2 - Verantwoording rekenmethode economische betekenis van specifieke SBI's

In deze bijlage worden de berekeningen gepresenteerd die zijn toegepast voor het bepalen van het EV-aandeel in een aantal specifieke bedrijfstakken (SBI's). Dit aandeel is vervolgens toegepast op de economische indicatoren die CBS heeft geleverd voor deze SBI's.

SBI	Benaming	Basis voor bepalen EV-aandeel
45.11.1 – Import van nieuwe personenauto's en lichte bedrijfsauto's	De import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's	Instroom nieuwe voertuigen en gemiddelde prijs
45.11.2 – Handel in en reparatie van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen import van nieuwe auto's)	De handel, onderhoud en reparatie van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's	<ul style="list-style-type: none"> • Verkoop nieuwe voertuigen en gemiddelde prijs • Verkoop occasions en gemiddelde prijs • Reparaties bestaand wagenpark en gemiddelde prijs
77.11.1 – Verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease)	Het verhuur van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's	Omvang autoverhuurpark
77.11.2 – Operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's	De operational en private lease van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's	Omvang leasepark
43.21 – Elektrotechnische bouwinstallaties	De installatie van laadpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde aanlegkosten laadinfrastructuur • Aantal private laadpunten • Aantal (semi)publieke laadpunten
27.2 – Vervaardiging van batterijen en accumulatoren	Vervaardiging van batterijen en andere energie-opslagsystemen voor EV	Kwalitatieve beschrijving

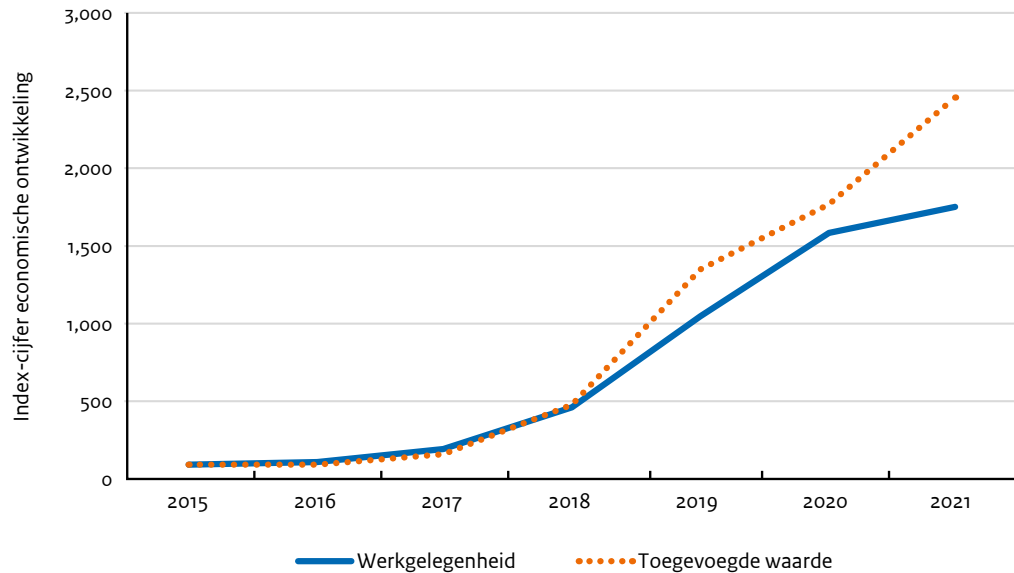
In de figuren 11 tot en met 15 laten we de ontwikkelingen van de specifieke bedrijfstakken geïndexeerd zien. Daarbij is 2015 genomen als startjaar (=100) en vanuit daar de toename naar 2021 in kaart gebracht.

Import van nieuwe personenauto's en lichte bedrijfsauto's

We veronderstellen hier dat in Nederland alle nieuwe auto's en bedrijfsauto's zijn geïmporteerd. Voor het bepalen van de fractie van het aandeel EV binnen deze SBI hanteren we daarom de fractie van EV-voertuigen in de nieuwverkoop van personenauto's en lichte bedrijfsauto's, afkomstig van de RVO Statistics. Verder veronderstellen we dat de toegevoegde waarde en werkgelegenheid per EV-auto hetzelfde is als voor een fossiele auto.

N.B. In de berekeningen zijn de EV-fracties voor de nieuwe personenauto's en de lichte bedrijfsauto's afzonderlijk bepaald en gekoppeld aan de CBS data voor de totale SBI. Deze twee uitkomsten worden vervolgens voor de totale waarde bij elkaar opgeteld. We zijn ons ervan bewust dat dit een dubbel telling en als de percentages hoger worden in toekomstige jaren moet hiervoor gecorrigeerd worden, hetzij door het toevoegen van wegingsfactoren (e.e.a. afhankelijk van beschikbare data), hetzij door meer pragmatisch een plafond toe te kennen aan de waarde die toebedeeld wordt aan EV vanuit de SBI-code. Op dit moment levert het geen foutieve berekeningen op en kon een wegingsfactor niet worden toegepast.

Figuur 11: Ontwikkelingen in de economische indicatoren voor de import van nieuwe BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's (2015 =100)



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

In 2021 komt de toegevoegde waarde uit op bijna € 134 miljoen en zijn er 619 VTE werkzaam. De toegevoegde waarde is sinds 2018 sterker gegroeid dan de werkgelegenheid.

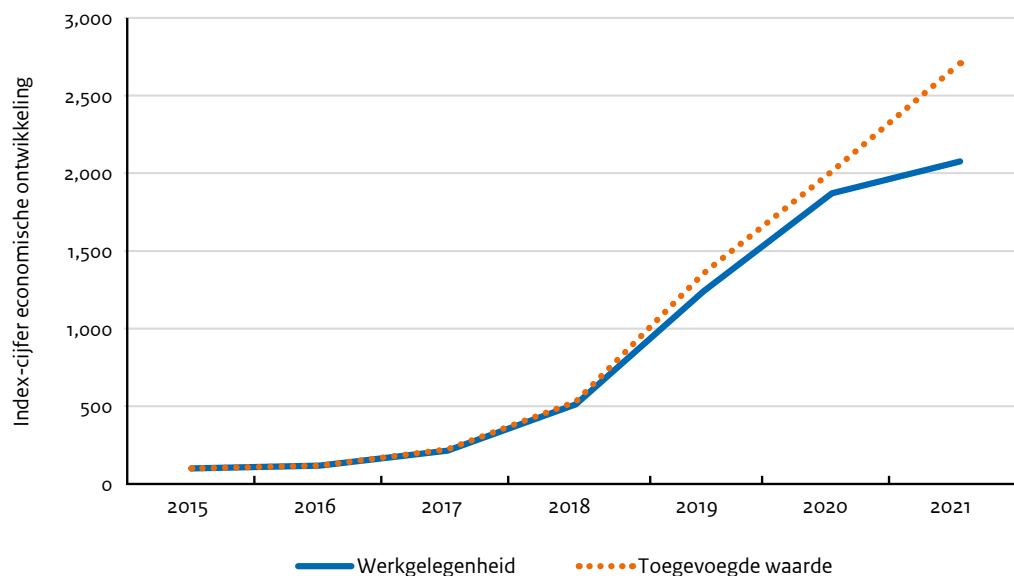
Handel in en reparatie van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)

Onder deze SBI valt de werkzaamheden van de dealers in Nederland. Dit bestaat uit het verkopen van nieuwe auto's (via een marge op de handel), het verhandelen van occasions en het onderhoud en reparatie van auto's.

Voor deze SBI volgen we een iets andere aanpak dan in 45.11.1. Voor de activiteiten rond het verkoop van de nieuwe auto's hanteren we dezelfde fracties als in 45.11.1 (het aandeel EV in de nieuwverkopen). Voor de economische cijfers van het verhandelen van occasions kijken we naar de occasionmarkt van de personenauto's (CBS en BOVAG cijfers) en lichte bedrijfsauto's (RVO). Van deze cijfers bepalen we het aandeel van de elektrische voertuigen in deze categorie. Hiermee benaderen we de werkzaamheden van het verhandelen van de occasions. Het onderhoud en reparatie van auto's is een combinatie van de nieuwverkopen en de occasions.

N.B. Hierbij geldt ook weer dat de waarden die toegekend zijn voor de EV activiteiten per onderdeel gekoppeld zijn aan de CBS data voor de hele SBI en vervolgens bij elkaar opgeteld zijn om tot de totale waarde te komen. Op dit moment is het niet haalbaar om de fracties van de onderdelen binnen deze SBI te wegen naar het aandeel in de economische activiteiten per onderdeel. Voor de occasionmarkt kiezen we als basisfractie het aantal nieuwverkopen als proxy om de waarde zo goed als mogelijk te benaderen. Verdere verdieping was op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk.

Figuur 12: Ontwikkelingen in de economische indicatoren voor de handel, onderhoud en reparatie van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

In 2021 komt de toegevoegde waarde uit op ruim € 1.545 miljoen en zijn er 22.680 VTE werkzaam. De toegevoegde waarde is sinds 2019 sterker gegroeid dan de werkgelegenheid, vanaf 2020 stagneert de werkgelegenheid in vergelijking met de toegevoegde waarde.

Operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's

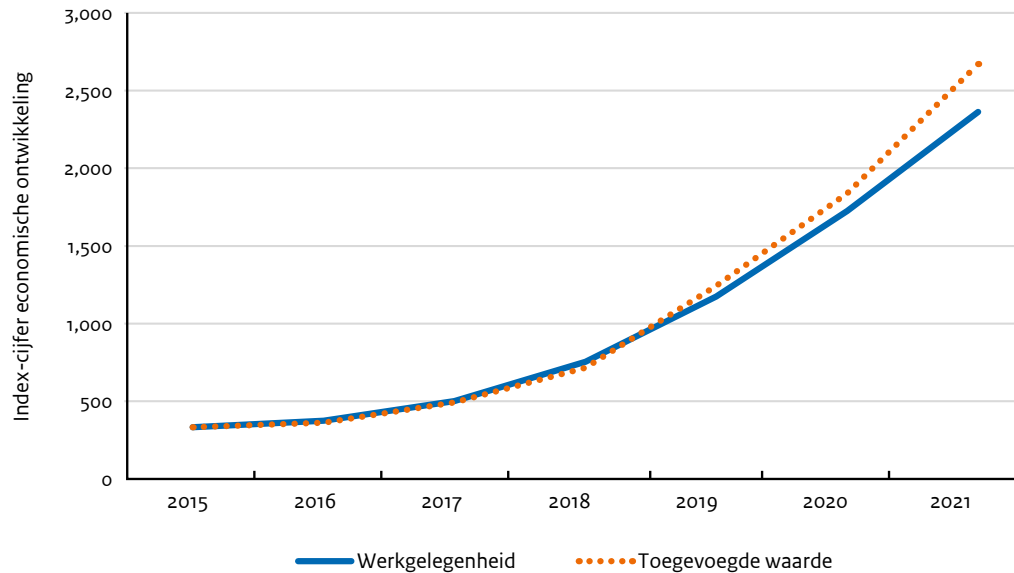
Onder deze SBI valt de leasemarkt. Voor de aantallen in de huurautomarkt voor personenauto's baseren we ons op gegevens van de BOVAG. Voor de aantallen van de lichte bedrijfsauto's gebruiken we het nationaal occasion onderzoek van VWE.⁶⁷ Daarnaast gebruiken we de RVO, Statistics database om de fractie van EV over de tijd neer te leggen.

Hieruit berekenen we het aandeel volledig elektrisch voor de totale occasionmarkt met daarin het onderscheid voor de occasionmarkt voor personenauto's en voor lichte bedrijfsauto's.

N.B. Hierbij geldt ook weer dat de waarde die toegekend is voor de EV activiteiten per onderdeel gekoppeld zijn aan de CBS data voor de hele SBI en vervolgens bij elkaar opgeteld zijn om tot de totale waarde te komen.

⁶⁷ <https://www.vwe.nl/sites/default/files/2022-02/Nationaal-Occasion-Onderzoek-2019.pdf>

Figuur 13: Ontwikkelingen in de economische indicatoren voor de operational en private lease van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

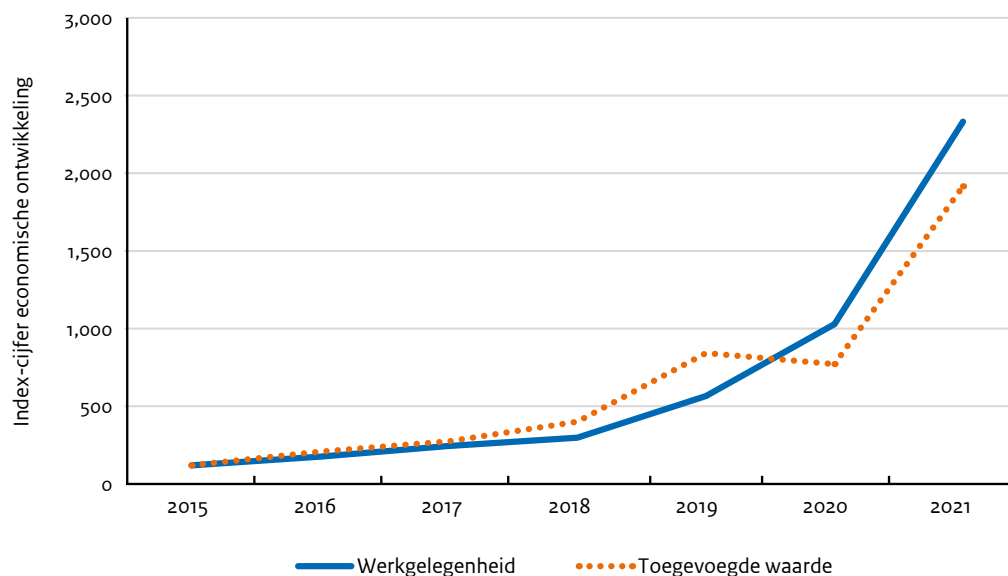
In 2021 komt de toegevoegde waarde van EV-activiteiten in de operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's uit op € 828 miljoen en zijn er 1.071 VTE werkzaam. De twee economische indicatoren hebben in deze zichtperiode nagenoeg dezelfde groeifactoren buiten de laatste twee jaar waarin de toegevoegde waarde sterker gestegen is.

Verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease)

Deze SBI betreft de verhuur van voertuigen aan bedrijven, zoals personenauto's en lichte bedrijfsauto's voor particulieren. Voor de populatie baseren we ons op de rapportages van VNA (Autoleasemarkt in cijfers). Voor het aandeel elektrisch in private lease, personenauto's zakelijk en bestelwagens hebben we een standcijfers voor 2021 en 2022. Voor de ontwikkeling in de periode 2015 – 2022 gebruiken we de twee standcijfers voor de laatste jaren en schatten we de jaren 2015 – 2020 in via het percentage BEV in de nieuwverkopen van personenauto's. Voor de ontwikkeling over tijd van lichte bedrijfsvoertuigen (exclusief bedrijfsvoorraad) hebben we wel data via RVO ontvangen voor de periode 2015 – 2022.

N.B. Deze waarden zijn net als bij de andere SBI's bij elkaar opgeteld en daarmee geldt dezelfde kanttekening van het dubbeltellen, wat bij hogere percentages tot overschatting kan leiden.

Figuur 14: Ontwikkelingen in de economische indicatoren voor het verhuur van BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

In 2021 komt de toegevoegde waarde van EV-activiteiten in de verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease) uit op € 11 miljoen en zijn er 83 VTE werkzaam. De werkgelegenheid binnen de leasemarkt voor BEV personenauto's en elektrische lichte bedrijfsauto's groeit harder sinds 2019 sterker dan de toegevoegde waarde.

De installatie van laadpunten

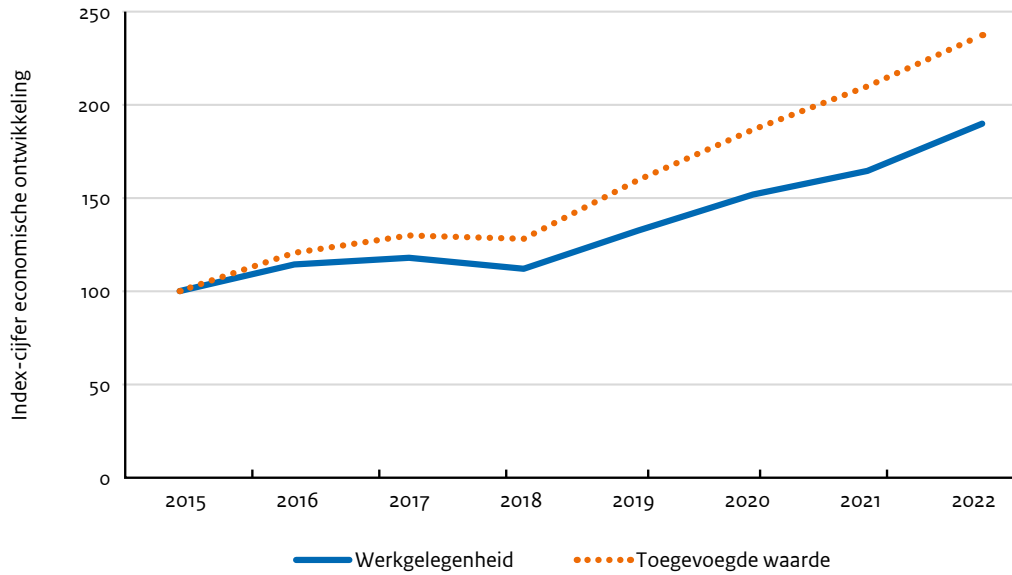
Bedrijven die laadpalen installeren vallen grotendeels onder de bedrijfstak elektrotechnische bouwinstallaties. De toegevoegde voor de installatiebranche bepalen we net als de andere SBI's via aan de hand van P x Q. Voor de aantallen laadpalen (semipubliek en privaat) gebruiken we de RVO statistics voor de periode 2015 – 2022. Voor de prijs van semipubliek en private laadpalen voor 2020 baseren we ons op de inschatting van ABN AMRO (€300 installatiekosten voor privélocaties en €1.000 euro voor semipublieke en publieke locaties)⁶⁸. Voor 2015 is de inschatting van ElaadNL voor de installatiekosten gebruikt⁶⁹. De prijsontwikkeling in 2015-2022 wordt lineair ingevuld op basis van de bovenstaande prijzen in 2015 en 2020. Met deze gegevens is de toegevoegde van de installatiebranche berekend voor de periode 2015-2022.

Voor een benadering de andere economische indicatoren gaan we op advies van CBS uit van de structuur van SBI 43 (gespecialiseerde bouw). Vanuit Statline zijn de toegevoegde waarde en werkgelegenheid SBI 43 opgehaald, en de verhouding tussen deze indicatoren in vervolgens toegepast op de bedrijfstak Elektrische bouwinstallaties.

⁶⁸ <https://www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/bouw/een-miljard-euro-extra-omzet-bij-installatie-laadpalen.html#:~:text=De%20jaaromzet%20bij%20de%20installatie,is%20haar%20capaciteit%20te%20overgroten.>

⁶⁹ https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/258489/258489_1710978_136_2.pdf

Figuur 15: Ontwikkelingen in de economische indicatoren voor de installatie van laadpunten (2015 =100)



Bron: Ecorys op basis van CBS cijfers voor SBI code

In 2022 komt de toegevoegde waarde van EV-activiteiten in de installatiebranche uit op ruim € 55 miljoen. De toegevoegde waarde is sinds 2015 sterker gestegen dan de werkgelegenheid.





Bijlage 3 - Interviews

- Bouwend Nederland
- BOVAG
- ElaadNL
- Emissieloos Netwerk Nederland (ENI)
- Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE)
- RAI Vereniging
- Vereniging DOET
- Vereniging Elektrische Rijders (VER)
- Vereniging van Nederlandse Autoleasemaatschappijen (VNA-Lease)
- NKL = Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur
- Transport en Logistiek Nederland (TLN)

Bijlage 4 - Lijst van afkortingen

AanZET	Aanschafsubsidieregeling Zero Emissie Trucks
AFIR	Alternative Fuels Infrastructure Regulation
BAZEB	Bestuursakkoord Zero Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus
BCC-NL	Battery Competence Cluster Netherlands
BEV	Batterij Elektrisch Voertuig (volledig elektrisch voertuig)
BMS	Batterijmanagement systemen
CPO	Charge Point Operator, een bedrijf dat laadpalen plaatst en exploiteert
EIB	Europese Investeringsbank
EV	Elektrisch Vervoer
FCEV	Fuel Cell Elektrisch Voertuig (waterstofvoertuig)
GVW	Gross Vehicle Weight
HAPSS	Hydrogen Aircraft Powertrain and Storage System
IEA	Internationaal Energie Agentschap
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
kWh	Kilowattuur
LEV	Licht Elektrisch Voertuig
MCS	Megawatt Charging Systems
Mton	Megaton
OEM	Original Equipment Manufacturer
PHEV	Plug-in Hybride Elektrisch Voertuig
R&D	Research and Development
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, onderdeel van ministerie EZK
SEPP	Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren
SRVB	Tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen
SSEB	Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel
TCO	Total Cost of Ownership
TSH	TopSector High Tech
V2G	Vehicle-to-Grid
VVE	Vereniging van eigenaren
VTE	Voltijdsequivalenten
WLTP	Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure
ZES	Zero Emission Services

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Graadt van Roggenweg 200 | 3531 AH Utrecht

Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht

T +31 (0) 88 042 42 42

Contact

rvo.nl/onderwerpen/elektrisch-rijden

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van
Infrastructuur en Waterstaat.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | oktober 2023

Publicatienummer: RVO-225-2023/BR-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam,
agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het
vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving.
RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.