

The logo for Elaad.nl, featuring the text 'Elaad.nl' in a blue sans-serif font with a yellow lightning bolt graphic underneath the 'd'.

Elaad.nl

Elektrisch rijden voor iedereen

Outlook
Personenauto's
Update 2024

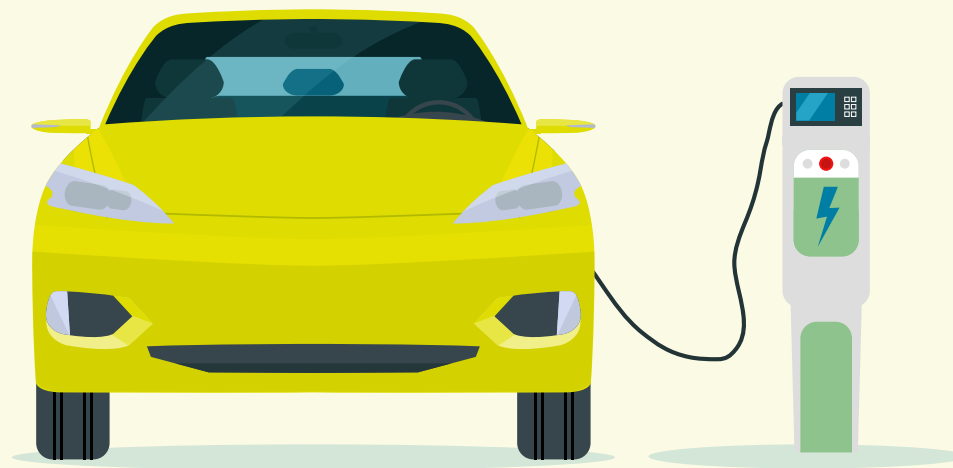


Outlook Personenauto's – Update 2024

Team Marktontwikkeling

ElaadNL

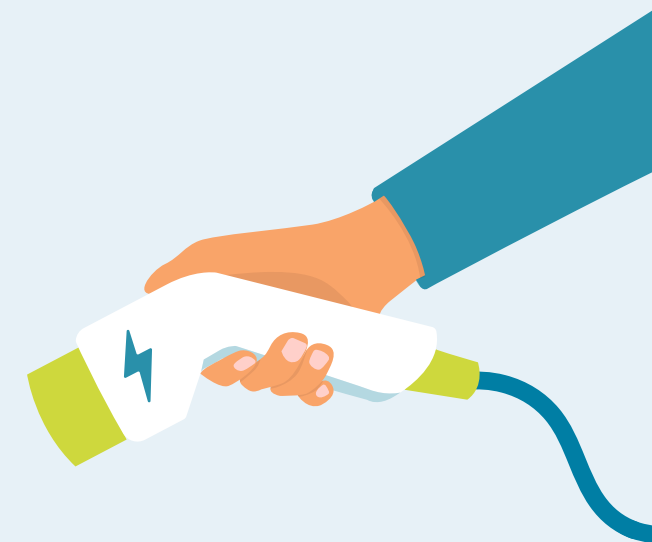
Februari 2024



Inhoudsopgave



	Samenvatting	4
1.	Inleiding	5
2.	Van prognoses naar netimpact	6
3.	Huidige stand van zaken	9
4.	Marktontwikkelingen	12
5.	Groeiscenario's	15
6.	Spreiding BEV's	18
7.	Laadlocaties	20
8.	Regionale spreiding laadinfrastructuur	22
9.	Laadprofielen	23
10.	Punten van aandacht	26
11.	Conclusie	28
12.	Referentielijst	30
	Bijlagen	31



Samenvatting

Iedereen rijdt elektrisch

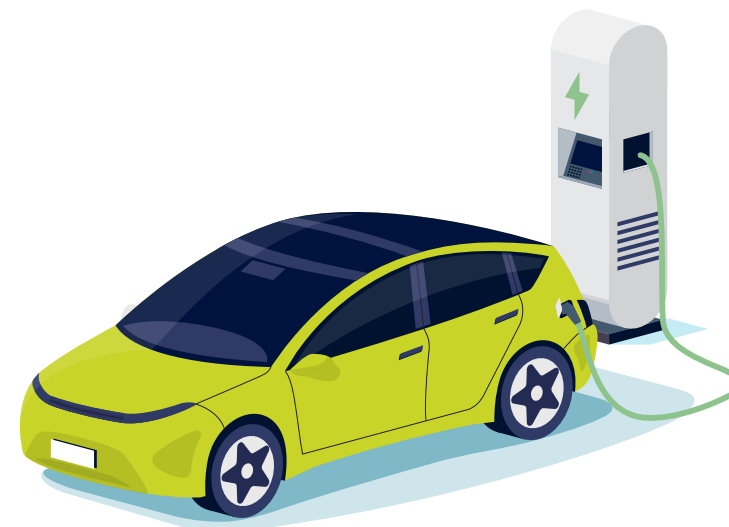
In deze Outlook hebben we de prognoses voor batterij-elektrische personenauto's (BEV's) en de benodigde laadinfrastructuur geactualiseerd. Hoewel op korte termijn de groei van BEV's af lijkt te remmen mede door onduidelijkheid over stimuleringsmaatregelen, wordt het wagenpark personenauto's onder andere door Europese regels en ontwikkeling van betaalbare modellen uiteindelijk volledig batterij-elektrisch. Het totale Nederlandse wagenpark van personenauto's zal toenemen tot 10 miljoen BEV's in 2050. Naar verwachting zijn er dan ongeveer 4,3 miljoen laadpunten nodig om al deze BEV's te laden.

De toenemende laadvraag van BEV's heeft een steeds grotere impact op het elektriciteitsnet en ook in de fysieke ruimte om ons heen. In 2050 moet er 26 TWh over het net worden getransporteerd om aan de elektriciteitsvraag van alleen personenauto's te voldoen. Ter vergelijking: de totale elektriciteitsvraag in Nederland bedraagt nu 109 TWh (CBS, 2023). Het inzichtelijk maken van deze opgave is cruciaal. Naast het rapport hebben we daarom ook een [interactief dashboard](#) ontwikkeld waarop alle prognoses op CBS-buurniveau inzichtelijk zijn en een [laadprofielgenerator](#) waarmee de impact van (slim) laden door eenieder in kaart gebracht kan worden.

Elektriciteitsvraag per modaliteit

De geactualiseerde elektriciteitsvraag van personenauto's is toegevoegd aan de tabel rechts waarin we de elektriciteitsvraag per modaliteit weergeven. De tabel is een resultante van alle ElaadNL Outlooks tot nu toe. Naast de prognoses voor alle modaliteiten in 2035 is voor personenauto's, bestelauto's en trucks de elektriciteitsvraag in 2050 toegevoegd.

U kunt alle voorgaande Outlooks teruglezen door op de link in de kolom 'modaliteit' te klikken. U kunt ook onze [overzichtspagina](#) op de site van ElaadNL bezoeken.



Modaliteit	Huidig aandeel BEV-voertuigen	Prognose aantal & marktaandeel BEV-voertuigen		Prognose e-vraag (TWh per jaar)	
	2023	2035	2050	2035	2050
Personenauto's	4,9%	4.516.434 (47%)	10.004.110 (100%)	13	26
OV-bussen	31,4%	4.700 (95%)	-	0,6	-
Bestelauto's	2,3%	528.878 (50%)	(1.139.356) 100%	3,2	7
Trucks	0,4%	62.970 (42%)	113.527 (75%)	5,4	9,7
Binnenvaart - containervaart	<0,1%	97 (51%)	-	0,1	-
Bouwmaterieel	<0,1%	24.600 (42%)	-	0,9	-

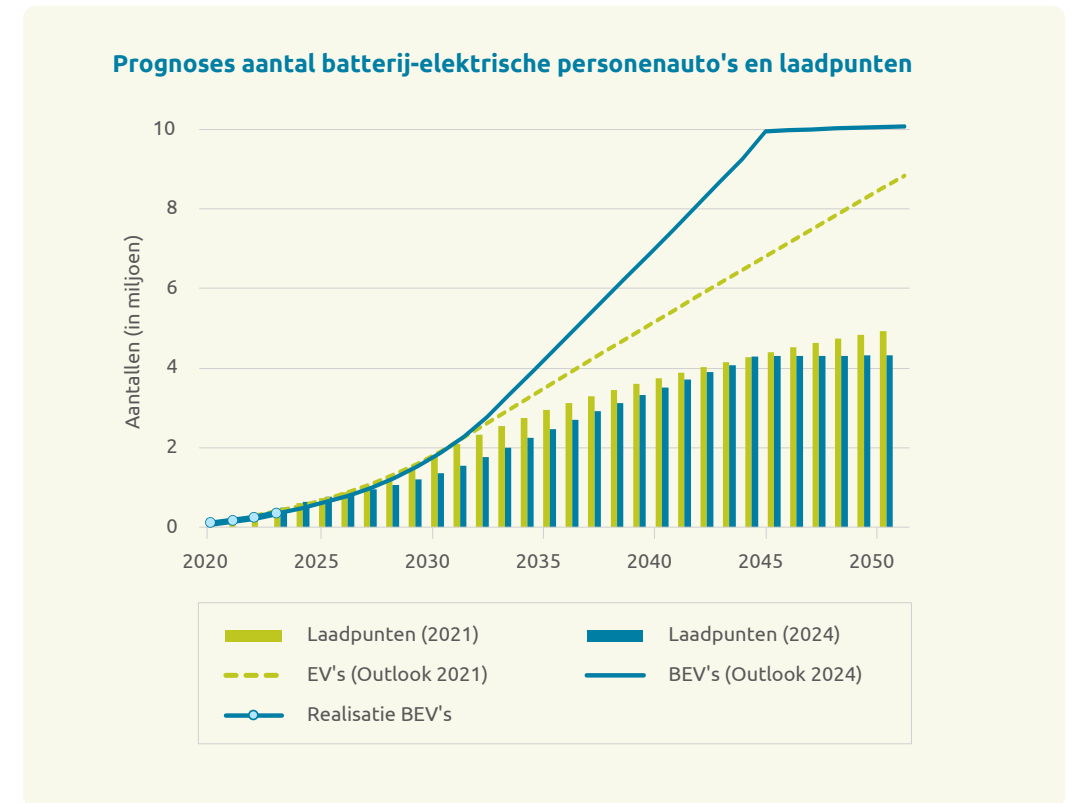
1. Inleiding

ElaadNL publiceert periodiek een Outlook, waarin steeds een onderwerp op het gebied van elektrisch vervoer wordt uitgelicht. Door het analyseren van data en onderzoeksrapporten en het afnemen van interviews met experts worden scenario's opgesteld. De scenariostudies kunnen inzicht en houvast bieden voor netbeheerders, (regionale) overheden en andere stakeholders, een kader scheppen en mogelijke verbeterpunten aanreiken om de energietransitie in goede banen te leiden.

In deze editie actualiseren we de prognoses voor **batterij-elektrische personenauto's** (BEV's) en de benodigde laadinfrastructuur. De laatste prognoses van ElaadNL voor elektrische personenauto's (EV's) dateren van 2021 uit de Outlook [Elektrisch Rijden in stroomversnelling](#). In de tussentijd lijken we steeds meer af te koersen op zero-emissie (ZE) mobiliteit, waarbij de batterij-elektrische aandrijving dominant wordt voor personenauto's. Het is niet de vraag óf deze transitie gaat plaatsvinden, maar hoe snel. De prognoses in deze Outlooks helpen verschillende stakeholders, zoals netbeheerders, (regionale) overheden, en marktpartijen, zich voor te bereiden op de verwachte impact van BEV's in Nederland.

We hebben de meest recente markontwikkelingen en beschikbare datasets rondom BEV's geanalyseerd. Op basis daarvan hebben we de groei- en spreidingsscenario's voor BEV's en laadinfrastructuur bijgewerkt. Ook hebben we de onderverdeling van de laadlocaties geactualiseerd. Nieuw in deze Outlook zijn het [interactieve dashboard](#) waarop alle prognoses op CBS-buurtniveau inzichtelijk zijn en de [laadprofielengenerator](#) waarmee laadprofielen gegenereerd kunnen worden om de netimpact van laadpunten te bepalen.

Figuur 1 toont een vergelijking van de resultaten van de geactualiseerde prognoses en prognoses van 2021. In tegenstelling tot 2021 richten we ons in de geactualiseerde prognoses specifiek op BEV's en niet op Plug-in Hybride Elektrische Voertuigen (PHEV). Mede daarom zijn de geactualiseerde prognoses op korte termijn lager. Echter, op lange termijn groeit het elektrische wagenpark personenauto's meer en sneller dan initieel verwacht en wordt het uiteindelijk volledig batterij-elektrisch.



Figuur 1: Vergelijking prognoses voor het aantal elektrische personenauto's en laadpunten

2. Van prognoses naar netimpact

Het doel van de ElaadNL Outlooks is om netbeheerders, overheden en andere stakeholders te helpen om de transitie naar elektrisch vervoer in goede banen te leiden. De benadering die we daarvoor gebruiken heet 'van prognoses naar netimpact' en is opgebouwd uit vier onderdelen: groeiscenario's, spreidingsmodel, laadlocatiemodel en laadprofielen. In dit hoofdstuk lichten we deze onderdelen toe. In de volgende hoofdstukken presenteren we de resultaten van elk onderdeel.

2.1 Groeiscenario's

In de groeiscenario's hebben we mede op basis van de huidige groei van het aantal BEV's, de recente marktontwikkelingen en verwachtingen voor de toekomst drie scenario's ontwikkeld voor het aantal verwachte BEV's en de benodigde laadinfrastructuur op landelijk niveau tot en met 2050. De belangrijkste inputvariabelen voor de groeiscenario's zijn onze prognoses voor de algemene ontwikkeling van het wagenpark personenauto's, onze prognoses voor de jaarlijkse instroom van personenauto's in het wagenpark en onze prognoses voor het aandeel BEV's in de instroom.

2.2 Spreidingsmodel

De adoptie van BEV's gaat niet overal even snel. In het spreidingsmodel hebben we bepaald waar BEV's hun standplaats hebben en zullen laden. We verdelen het geprognosticeerde aantal BEV's en laadpunten op landelijk niveau over meer dan 14.000 CBS-buurtten in Nederland. Deze verdeling is mede gebaseerd op specifieke buurtkenmerken en de huidige spreiding van BEV's over de CBS-buurtten. Ook gebruiken we de verwachte bevolkingsgroei, woningvoorraad en mate van stedelijkheid op buurtniveau.

2.3 Laadlocatiemodel

Het laadgedrag van BEV's verschilt per type locatie. In het laadlocatiemodel categoriseren we de geprognosticeerde laadpunten per CBS-buurt daarom in drie typen laadlocaties op basis van de verwachte laadbehoefte: laden in de woonwijk, laden bij werklocaties en (snel) laden bij bestemmingslocaties. De laadlocaties bepalen we onder andere uit mobiliteits- en laadgedrag en kansrijkheid van potentiële laadlocaties. Per laadlocatie maken we ook onderscheid tussen verschillende typen laadpunten. In woonwijken maken we bijvoorbeeld onderscheid tussen thuis en (semi-)publieke laadpunten. (Semi-)publieke laadpunten verdelen we weer in reguliere laadpunten, parkeerpleinen en parkeergarages.

2.4 Laadprofielen

Om de laadvraag op het net, oftewel de netimpact, van BEV's te kwantificeren zijn, naast het (verwachte) aantal auto's per laadlocatie en het (verwachte) aantal laadpunten per type, ook laadprofielen nodig. Het laadprofiel geeft aan wat de elektriciteits- en vermogensvraag per specifiek tijdsinterval is gedurende een jaar. In het laatste onderdeel van onze benadering hebben we daarom laadprofielen opgesteld aan de hand van miljoenen laadsessies en prognoses om het toekomstige mobiliteits- en laadgedrag vast te stellen. Door de prognoses en laadprofielen te combineren kan de netimpact van BEV's op nationaal en lokaal niveau in kaart gebracht worden.

Figuur 2 op de volgende pagina geeft een overzicht van de vier onderdelen van onze benadering, inclusief de subonderdelen en belangrijkste bronnen. De netimpact van BEV's kan worden bepaald door de resultaten van alle onderdelen te combineren.

1 Groeiscenario's (landelijk)

A. Prognose wagenpark personenauto's

- Registratiedata wagenpark (CBS historische data + PBL/CBS bevolkingsprognose)

B. Prognose instroom personenauto's

- Registratiedata instroom (CBS/RVO historische data)

C. Prognose aandeel BEV's bij instroom personenauto's

- Registratiedata aandeel EV (RVO historische data, analyse marktontwikkelingen, interviews, expert judgement ElaadNL)

Output (BEV adoptiescenario's)

- 1) Nieuwe EV's = B x C
- 2) Totaal aantal BEV's per jaar = opsomming van de jaarlijkse instroom (nieuwe BEV's)
- 3) Aandeel BEV = BEV's totaal / prognose wagenpark

3 Laadlocatiemodel (CBS-buurt)

G. Prognose aantal EV's

Output spreidingsmodel)

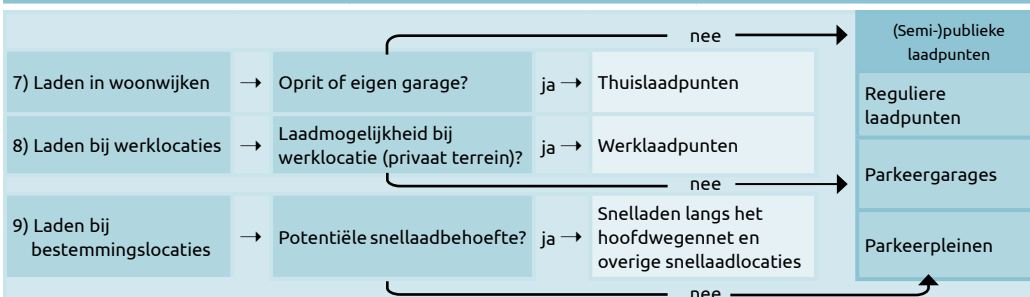
H. Mobiliteits- en laadgedrag

- Laadgedrag (analyse laaddata, Nationaal Laadonderzoek)
- Mobiliteitsgedrag (KiM, CBS, LMS)
- Laadmix (Nationaal Laadonderzoek)

I. Potentiële laadlocaties

- Aantal eigen opritten
- Aantal parkeervakken
- Parkeerpleinen & parkeergarages
- Parkeergelegenheid bij werklocaties
- Snellaadlocaties

Output (prognose aantal BEV's met laadvraag)



2 Spreidingsmodel (CBS-buurt)

D. Buurtkenmerken

- Sociaal-economische gegevens (CBS kerncijfers)
- Aantal personenauto's (CBS)
- Aantal woningen met een oprit (GIS analyse BAG)

E. Spreiding huidige BEV's & laadinfrastructuur

- Standplaatsen BEV's (CBS)
- Locatiegegevens laadinfrastructuur (RVO/Eco-movement)

F. Bevolking & woningen

- Prognose bevolking per gemeente (CBS/PBL)
- Prognose woningvoorraad (Primos prognoses, analyse netbeheerders)

Output (BEV spreiding)

- 4) Prognose aantal personenauto's
- 5) BEV adoptiekans
- 6) Prognose # BEV's per buurt = prognose aantal personenauto's x BEV adoptiekans

4 Laadprofielen (op BEV- of laadpuntniveau)

J. Individuele laadprofielen per type locatie

(Output simulatiemodel)

- Prognoses individueel reis- en laadgedrag BEV-rijders

K. Gemiddelde laadprofielen per type locatie

(Output simulatiemodel)

- Prognoses gemiddeld reis- en laadgedrag BEV-rijders

Output (laadprofielen)

- 10) Laadvermogen per kwartier op BEV- of laadpuntniveau
- 11) Elektriciteitsvraag per kwartier op BEV- of laadpuntniveau

Figuur 2: Van prognoses naar netimpact



3. Huidige stand van zaken

Was de elektrische auto 10 jaar geleden nog een bijzonderheid op de Nederlandse wegen, inmiddels is deze niet meer weg te denken uit ons dagelijks beeld. Ruim 43% van de nieuw verkochte auto's heeft een stekker, 30% is volledig batterij-elektrisch. Alle bekende automerken hebben nu meerdere BEV-modellen in hun aanbod. Daarnaast zijn er meerdere nieuwe merken op de markt gekomen, veelal uit China, die voornamelijk BEV's verkopen. Het aantal laadpunten benodigd voor dit groeiende elektrische wagenpark neemt evenredig toe. De sector elektrisch vervoer draagt €3,6 miljard bij aan de Nederlandse economie en er werken ruim 30.000 mensen in (RVO, 2023).

3.1 Groei BEV's en laadinfrastructuur

Het aantal BEV's in Nederland blijft groeien. Er zijn op dit moment bijna 300 bestelbare BEV-modellen. In 2023 kwamen er ruim 111.000 nieuwe BEV's bij, 35% meer ten opzichte van 2022. In januari 2024 reden er meer dan 436.000 BEV's op de wegen rond. Dat is bijna 5% van het totale wagenpark. In de huidige nieuwverkopen is bijna één op de drie nieuwe personenauto's volledig elektrisch.

Ondanks vele uitdagingen, groeit de laadinfrastructuur in Nederland ook flink door. Het totaal aantal laadpunten groeide in 2022 met ruim 18% (+21.700). In januari 2024 waren er bijna 141.000 (semi-)publieke laadpunten geïnstalleerd in Nederland. Er zijn daarmee gemiddeld 3 BEV's per (semi-)publiek laadpunt.

Ook kwamen er in 2023 1.227 nieuwe snellaadpunten bij, een stijging van 40% ten opzichte van een jaar eerder. Er zijn inmiddels 4.298 snellaadpunten waarvan twee derde een vermogen heeft van meer dan 100 kW.

In Nederland laden de meeste gebruikers op laadpunten thuis of op het werk. Hoewel het inmiddels wel is voorgesteld in de [uitvoeringsagenda](#) van de netbeheerders, worden deze laadpunten nog niet geregistreerd. Er zijn op dit moment naar schatting 487.000 private laadpunten geïnstalleerd in Nederland (RVO, 2024).

Figuren 3 en 4 geven een overzicht van de groei van BEV's en (semi-)publieke laadinfrastructuur in Nederland. Bijlage 1 laat zien hoe de samenstelling van de instroom (nieuwverkopen plus import) van BEV's er in Nederland uit ziet. Bijlagen 2 en 3 laten de huidige spreiding van BEV's en laadinfrastructuur in Nederland zien.

3.2 Beleid

Het huidige Nederlandse beleid is, ondanks de afspraken in het Klimaatakkoord, meer in lijn met het EU-beleid dat pas vanaf 2035 de verkoop van nieuwe auto's met verbrandingsmotoren verbiedt. De Nederlandse overheid wil de groei doelstellingen op de lange termijn wat betreft elektrisch vervoer halen, maar wil ook niet overstimuleren. Dit wordt het 'hand-aan-de-kraanbeleid' genoemd. De huidige stimulering van volledig elektrische auto's bestaat voornamelijk uit vrijstelling van belasting van personenauto's en motorrijwielen (BPM) en motorrijtuigenbelasting (MRB), beperkt fiscaal bijtellingsvoordeel voor zakelijke rijders en aanschafsubsidies voor particuliere kopers van zowel nieuwe als gebruikte BEV's. Bovendien geldt een tijdelijk verlaagd energiebelastingtarief voor laadpunten met een eigen netaansluiting of allocatiepunt. Deze stimuleringsmaatregelen worden langzaam afgebouwd. In de ogen van veel (potentiële) BEV-rijders zijn BEV's hierdoor niet meer aantrekkelijk genoeg. Zakelijke rijders vinden dat ze te weinig fiscaal voordeel krijgen, particuliere kopers merken dat de aanschafsubsidie steeds lager wordt en er vanaf 2025 MRB betaald moet worden, waarbij het hogere gewicht van een elektrische auto een nadeel vormt.

Op het moment van schrijven van deze Outlook is het nog onduidelijk welk beleid de nieuwe regering zal voeren. In ieder geval is duidelijk dat het EU-beleid is dat alle nieuwverkopen per 2035 ZE moeten zijn. Het 'betalen naar gebruik' kan invloed hebben op de adoptie van BEV's, maar het is onduidelijk of het nieuwe kabinet dit zal invoeren en hoe de BEV daarin past.

Naast het nationale beleid, zal Nederland moeten voldoen aan de EU-regels. Belangrijk hierin is de Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR). Deze moet het aanbod van openbare laadpunten verbeteren en elektrisch rijden in Europa makkelijker maken. Van belang is dat er voor elke BEV minimaal 1,3 kW aan publiek laadvermogen moet zijn in een land.

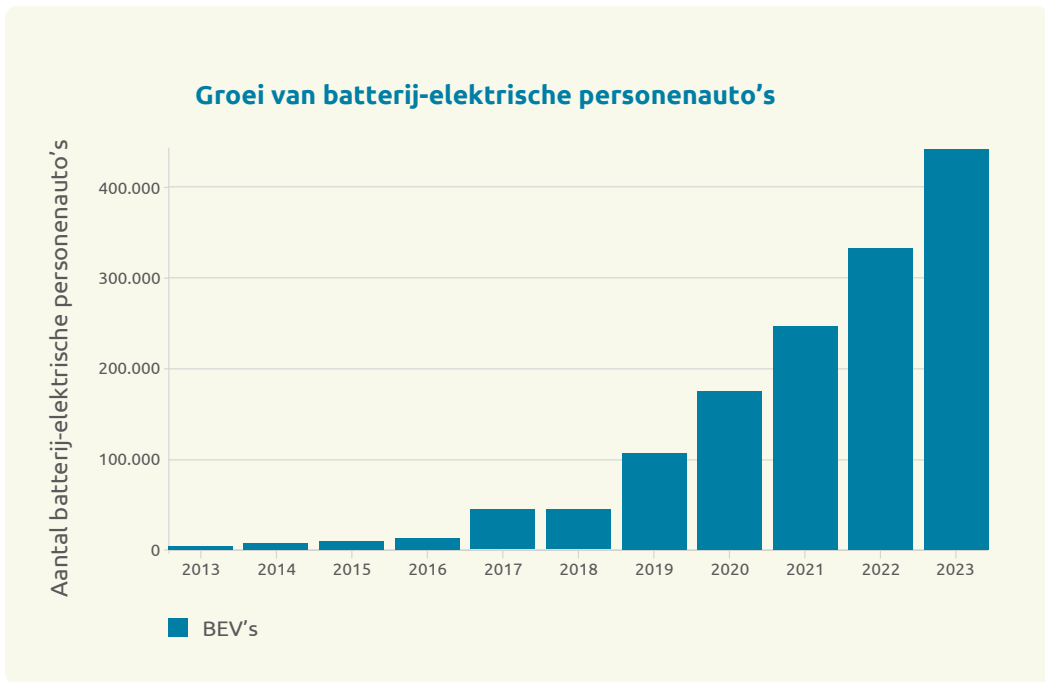
De derde iteratie van de Renewable Energy Directive (RED III) is ook van wezenlijk belang. Op het gebied van transport kan een EU-lidstaat kiezen voor of 14,5% minder broeikasgasintensiteit, of minstens 29% hernieuwbare energie binnen het finale energieverbruik. Daarnaast zijn er een aantal aanvullende zaken: slim laden wordt verplicht bij niet-openbare laadpunten en batterijgegevens van BEV's moeten toegankelijk zijn zodat ze (onder andere via aggregatie) ingezet kunnen worden voor flexibiliteits- en balanceringsdiensten.

Additioneel moeten grote werkgevers en leveranciers van grote werkgevers vanaf januari 2024 conform de EU Corporate Sustainability Reporting Directive rapporteren over de CO₂-uitstoot van hun personenmobiliteit. Dit zal voor veel bedrijven een prikkel zijn om te verduurzamen. Meer zakelijke (lease)BEV's betekent ook dat er later een groter aanbod tweedehands BEV's beschikbaar zal zijn.

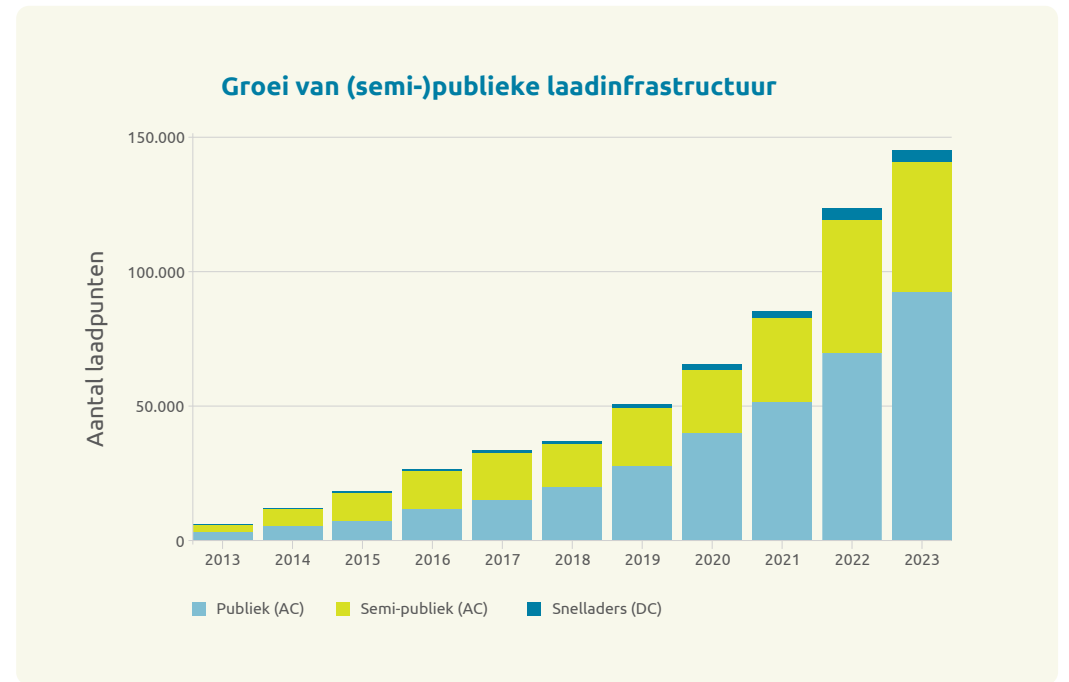
Tot slot moeten ook de voertuigen zelf aan emissie-eisen voldoen. De Euro 7-emissienorm gaat waarschijnlijk pas in 2030 in, in plaats van de eerder gestelde 2025. Bovendien lijken de grenswaarden voor uitlaatgasemissies nagenoeg hetzelfde te blijven als bij Euro 6. Hierdoor zullen OEM's minder investeringen hoeven te doen om voorlopig nog ICE-voertuigen te kunnen blijven verkopen.

3.3 Nieuwe EV-gebruikers

Eerst reden vooral innovators en klimaatbewuste mensen elektrisch. Uit het [Nationaal Laadonderzoek](#) blijkt dat 'rekenaars' een nieuwe groep BEV-rijders vormen: afhankelijk van het gebruiksprofiel kan een BEV ook voor een particulier qua kosten per kilometer goedkoper zijn dan een auto met verbrandingsmotor. De ANWB publiceert regelmatig kostenvergelijkingen tussen elektrische en vergelijkbare benzineauto's en heeft ook een [rekentool](#) ontwikkeld. Een elektrische auto is duurder in aanschaf, maar goedkoper om te rijden. Private lease neemt voor veel particulieren de drempel van de hoge aanschafprijs weg. De tweedehandsmarkt blijft moeizaam door een beperkt BEV-aanbod. Er worden veel gebruikte BEV's geïmporteerd voor particulieren. Anderzijds exporteren leasemaatschappijen BEV's als deze in Nederland niet genoeg marktwaarde hebben of te lang in de handelsvoorraad staan.



Figuur 3: Groei van batterij-elektrische personenauto's in Nederland



Figuur 4: Groei van (semi-)publieke laadinfrastructuur in Nederland

4. Markttontwikkelingen

Het afbouwen van de stimuleringsmaatregelen en onduidelijkheid rondom het nieuwe beleid in Nederland lijken de groei van BEV's op korte termijn af te remmen. Europese regels zorgen echter ervoor dat we overduidelijk afkoersen op ZE-mobiliteit waarin BEV's dominant zijn. Autofabrikanten komen tussen 2024 en 2027 met 'betaalbare' BEV-modellen. Daarnaast maakt de daling van de batterijprijzen BEV's in 2030 kostencompetitief met brandstofmodellen. De BEV-markt zal daardoor op middellange termijn sneller groeien dan geprognosticeerd in de Outlook Personenauto's 2021. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste markttontwikkelingen.

4.1 Autofabrikanten

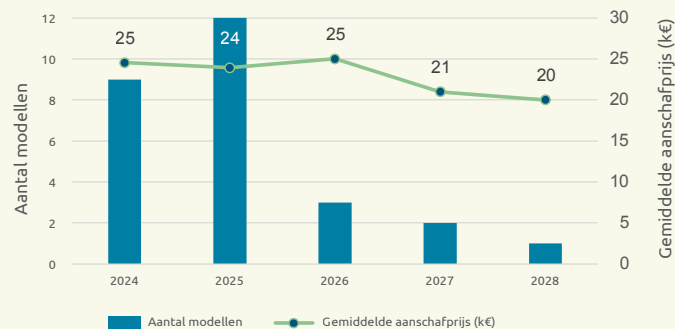
De komst van BEV's heeft geleid tot een revolutie in de auto-industrie. Kennis van batterij-technologie en software is waar producenten zich nu mee onderscheiden. Hierdoor zien we ook veel zij-instromers: batterijproducenten die de auto zien als manier om hun batterijen te kunnen verkopen en bijvoorbeeld *joint ventures* beginnen met nieuwe toetreders. Ook is het mogelijk dat de grote techbedrijven (Apple, Google, Huawei) besluiten in de toekomst auto's onder eigen naam te gaan verkopen. Hun speerpunt zal vergaande personalisatie en integratie met de multimedia-omgeving van de klant zijn, mogelijk gecombineerd met een functionaliteit voor (semi)autonoom rijden.

China heeft een sterke positie op het gebied van elektrisch vervoer doordat de regering daar al sinds 2009 de zogenaamde *'new energy vehicles'* stimuleert. Bovendien zoeken Chinese producenten expansiemogelijkheden elders omdat de thuismarkt zeer competitief is en verzadigd raakt. Europa is voor deze fabrikanten interessant omdat ons continent, naast Azië, de snelste groei in aantal BEV's en laadinfrastructuur kent. Grote Chinese spelers zijn BYD, Geely (met merken als Lotus, Lynk&Co, Polestar, Volvo) en SAIC (MG en Maxus).

Vanwege de zeer concurrerende prijzen van nieuwe producenten uit China is de Europese Commissie een onderzoek gestart naar staatssubsidies. Het plaatje is echter complex. De verwevenheid tussen de beide markten is groot, omdat Chinese fabrikanten bijvoorbeeld ook Europese merken fabriceren. De EU zet in op hun 'lokale' autoindustrie, om zo de afhankelijkheid van China te verkleinen. In de EU zijn er veel subsidieprojecten gericht op het ontwikkelen van een ecosysteem rondom de elektrische aandrijflijn, met name de batterijen en de daarvoor benodigde grondstoffen.

4.2 Kostenontwikkeling

Fabrikanten richtten zich in het afgelopen decennium vooral op het autosegment van de hogere middenklasse. Het aanbod in het A- en het B-segment is de afgelopen jaren flink afgenomen. Dit komt met name door de hogere kostprijs als gevolg van strengere voertuigeisen op het gebied van veiligheid en emissies. Bij de elektrische auto's speelt dit ook: veel nieuwe modellen, ook van de nieuwe merken, zijn gericht op de hogere middenklasse omdat daar betere marges te behalen zijn. Het BEV-aanbod in vooral het B-segment van de markt is nog beperkt. Dit aanbod is echter wel benodigd voor een brede adoptie van de BEV. Naast de al beschikbare Dacia Spring komen er in de prijsklasse van onder de 25.000 euro vanaf 2024 steeds meer modellen op de markt. Figuur 5 toont een overzicht van het aantal nieuwe 'betaalbare' BEV-modellen dat tot en met 2028 door fabrikanten is aangekondigd, inclusief de gemiddelde aanschafprijs. Bijlage 4 toont meer informatie over de specifieke modellen en het jaar waarin ze op de markt komen.



Figuur 5: Overzicht van het aantal aangekondigde 'betaalbare' BEV-modellen per jaar tot en met 2028 (EVvolumes (2024), T&E (2023) & Tycho de Feijter (2024))

4.3 Batterijtechnologie

China heeft een dominante positie op de wereldmarkt voor batterijgrondstoffen, -cellen en -systemen. Grote spelers zijn CATL, dat cellen en pakketten aan veel autofabrikanten levert, en BYD, van oorsprong wereldmarktleider voor batterijen in laptops en telefoons, dat onder meer aan Toyota en Tesla levert.

De huidige lithium-ion batterijen zijn er in veel verschillende chemische samenstellingen. Deze kunnen worden onderverdeeld in twee hoofd categorieën: LFP (Lithium Ferro Phosphate) en NMC (Nickel Manganese Cobalt). LFP heeft in principe een lagere energiedichtheid, maar kan tegen lagere kosten geproduceerd worden. De meeste autofabrikanten gebruiken nu LFP-accu's voor de goedkopere modellen en NMC voor de duurere modellen. Wel wordt door technische ontwikkelingen de energiedichtheid van de LFP-batterij hoger en kan er met een hoger vermogen geladen worden. Een bijkomend voordeel van LFP is dat hiervoor geen kobalt nodig is. De winning van deze grondstof in met name Congo gaat gepaard met mensenrechtenschendingen en kinderarbeid. Door deze ontwikkelingen wint

LFP langzaam terrein, wat kan leiden tot goedkopere batterijpakketten en dus goedkopere BEV's.

De industrie werkt naast lithium-ion batterijen onder andere ook aan natrium-ion batterijen en solid state batterijen. Tot op heden zijn er nog geen doorbraken om deze batterijen op grote schaal toe te passen. Lithium-ion batterijen blijven daarom voorlopig de standaard. Een batterijpakketprijs van 100 dollar of minder per kWh wordt gezien als essentieel; vanaf deze prijs worden BEV's voor alle modellen kostencompetitief ten opzichte van brandstofvoertuigen. Op dit moment ligt de algemene batterijpakketprijs op 139 dollar per kWh (Bloomberg, 2023). Naar verwachting wordt het prijspunt van 100 dollar behaald rond 2030.

4.4

Ontwikkeling van het laadnetwerk

Nederland is in Europa een koploper op het gebied van openbare laadinfrastructuur. Op locaties langs het hoofdwegennet vinden we over het algemeen de laders met de hoogste vermogens, nu vaak 350 kW, op termijn gaat dit op sommige locaties richting 500 kW. Deze snelladers worden met name 's middags tussen 12:00 en 17:00 uur gebruikt. De ontwikkelingen rondom laadsnelheid gaan razendsnel. Waar vijf jaar geleden 50 kW werd gezien als snelladen, worden deze laders zelfs binnenstedelijk steeds meer vervangen door 100 – 250 kW-exemplaren. Charge Point Operators (CPO's) willen uiteraard een zo goed mogelijk product aanbieden, maar ook hebben BEV's grotere batterijen waardoor er een hoger vermogen nodig is om in dezelfde tijd de gewenste State-of-Charge te bereiken.

Naast laden via een kabel zijn er ook merken die met verwisselbare batterijen werken. Nio rolt in Europa een netwerk van batterijwisselstations uit. In China zijn er meerdere merken met deze technologie bezig en er wordt gewerkt aan standaardisatie. Nio en Geely hebben onlangs samenwerking op dit gebied aangekondigd. De 'batterijhotels' kunnen tevens ingezet worden om het elektriciteitsnet te balanceren. Andere alternatieve laadtechnieken zoals inductieladen staan nog in de kinderschoenen en worden weinig genoemd in investeringsplannen van bijvoorbeeld CPO's.

4.5

PHEV's

Plug-in Hybride Elektrische Voertuigen (PHEV's) zijn voertuigen met een brandstofmotor die ook voorzien zijn van elektrische aandrijflijn in combinatie met een relatief kleine accu die zowel met stekker alsook tijdens het rijden opgeladen kan worden. De elektrische actieradius is vaak beperkt: 50 tot 100 km. Nu zijn PHEV's vooral populair in de hogere marktsegmenten door de gunstige BPM. De hoge kosten van een dubbele aandrijflijn zijn voor de kleinere segmenten niet rendabel. Ondanks de groei in nieuwverkopen, is sinds 2020 het aandeel PHEV's gelijk gebleven op ongeveer 37% van alle EV's. Nieuw worden er ruim twee keer zoveel BEV's verkocht als PHEV's. Ook in de rest van de EU stabiliseert de verkoop van PHEV's, terwijl die van BEV's doorgroeit. De EU legt aan autofabrikanten CO₂-doelstellingen op voor nieuwverkopen. Voorheen profiteerden PHEV's nog van zogenaamde super credits maar de regulering wordt nu minder gunstig. Zo wordt voortaan de utility factor (het percentage dat daadwerkelijk elektrisch wordt gereden) officieel geregistreerd wat in de toekomst tot strengere regulering voor PHEV's kan leiden. Bovendien accepteren steden die ZE-zones invoeren PHEV's niet altijd als emissieloos. Uit [Europese monitoringsdata](#) blijkt ook dat PHEV's in de werkelijkheid drie tot vijf keer meer CO₂-uitstoot veroorzaken dan gemeten bij onderzoeken in laboratoria. Dit impliceert dat PHEV's minder elektrisch rijden dan verwacht en dus ook minder vaak bijladen.

Naar verwachting zal de verkoop van PHEV's vanaf 2030 minimaal zijn. Het jaar 2035 is bovendien een harde einddatum voor de PHEV's omdat de EU heeft besloten vanaf dat jaar alleen nog volledig ZE voertuigen toe te laten. Aangezien PHEV's uiteindelijk naar verwachting uitgefaseerd zullen worden en in de praktijk minder laden, zijn deze voertuigen niet meegenomen in de geactualiseerde prognoses.

4.6

Bidirectioneel laden

Bidirectioneel laden, ook wel Vehicle-to-Grid of V2G, staat nu nog in de kinderschoenen, zowel qua techniek als regulering. Autofabrikanten zullen langzaam maar zeker het benodigde protocol ISO 15118 gaan implementeren waarbij het de vraag is of ze wissel- of gelijkstroom zullen terugleveren aan de laadinfrastructuur. Daarnaast moet een solide ecosysteem worden ingericht met een betrouwbare *Public Key Infrastructure* en zullen fiscale belemmeringen zoals de huidige dubbeling van de energiebelasting moeten worden opgelost. Als aan al deze voorwaarden voldaan is en bidirectioneel laden populair wordt, heeft dat belangrijke consequenties voor het benodigd aantal laadpunten. Bidirectioneel laden zal optimaal functioneren als alle BEV's gedurende de gehele dag aangekoppeld zijn aan het laadpunt, tenzij ze aan het rijden zijn. Dit impliceert een groei van het aantal laadpunten. De marktvrage naar bidirectioneel laden kan echter afgeremd worden door stationaire thuisbatterijen.

4.7

Overige trends

In de Outlook Personenauto's 2021 hebben we naast PHEV's en bidirectioneel laden ook waterstof, deelauto's, en autonoom rijden genoemd als trends om rekening mee te houden. Waterstof zal naar verwachting geen rol meer spelen, omdat zowel fabrikanten als overheden daar geen toekomst in zien voor personenauto's. Het aantal deelauto's groeide in 2023 ook weer met 23% (CROW, 2023). Bijna de helft van de deelauto's is al elektrisch. Ondanks de aanhoudende groei, vormen deelauto's nu slechts 0,09% van het wagenpark personenauto's. Deelauto's zitten daarom niet in de geactualiseerde prognoses. Ten slotte hebben we in de afgelopen twee jaar geen significante doorbraken waargenomen voor autonoom rijden om deze trend mee te kunnen nemen in de prognoses.

5. Groeiscenario's

De elektrificatie van het wagenpark hebben we gekwantificeerd in drie scenario's: laag, midden en hoog. Op basis van verschillende uitgangspunten verschilt voor elk scenario wanneer de instroom van nieuwverkopen en import in het wagenpark personenauto's 100% elektrisch is en wanneer het volledige wagenpark geëlektrificeerd is. Tabel 1 laat zien wat de verwachting per scenario is. In dit hoofdstuk lichten we de uitgangspunten per scenario toe en presenteren we de prognoses van het aantal BEV's tot en met 2050.

Scenario	100% elektrificatie instroom	100% elektrificatie wagenpark
Laag	2035	2049
Midden	2032	2044
Hoog	2030	2041

Tabel 1: Verwachting 100% elektrificatie instroom en wagenpark per scenario

5.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten voor de groeiscenario's hebben we afgeleid uit de belangrijkste marktontwikkelingen. In vergelijking met de Outlook Personenauto's 2021 zijn PHEV's en waterstof niet als variabelen in de scenario's meegenomen. In elk scenario zal het wagenpark personenauto's mede daarom uiteindelijk volledig uit BEV's bestaan.

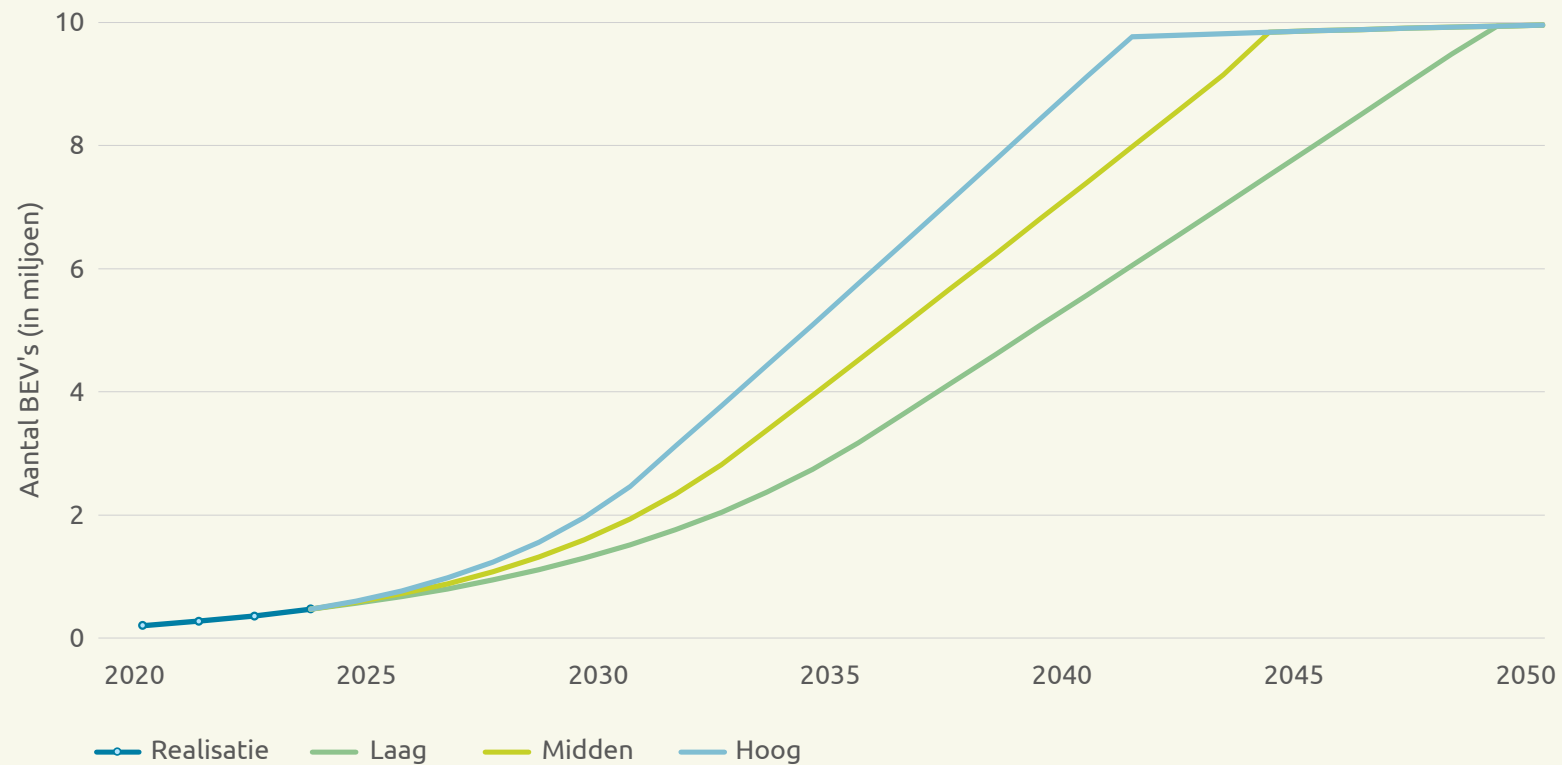
Naast de algemene uitgangspunten, hebben we specifieke uitgangspunten per scenario vastgesteld aan de hand van vijf categorieën. De eerste categorie is de instroom van nieuwverkopen en import in het wagenpark personenauto's. Deze variëren we van 400.000 – 600.000 per jaar. Deze variatie is gebaseerd op de prognose van het totale wagenpark en de vervangingstermijn van personenauto's. Bijlagen 5 en 6 geven meer informatie over de prognoses voor de instroom en het totale wagenpark personenauto's. De tweede categorie is de betaalbaarheid van BEV's. In de scenario's variëren we wanneer fabrikanten op de markt komen met 'betaalbare' BEV's van ongeveer € 25.000. De derde categorie is de ontwikkeling van batterijen. In de groeiscenario's nemen we mee wanneer de pakketprijs voor batterijen naar 100 dollar per kWh gaat en daarmee de grootschalige adoptie van BEV's versnelt. De vierde categorie is het Nederlandse beleid rondom BEV's. In de groeiscenario's houden we rekening met eventuele extra stimuleringsmaatregelen vanaf 2025. Deze maatregelen komen voor het middenscenario deels overeen met aanbevelingen uit de [adviesbrief](#) van het Formule E-team rondom stimulering van BEV's in Nederland. Ten slotte nemen we in de laatste categorie mee of er voldoende in laadinfrastructuur geïnvesteerd wordt om aan de laadbehoefte te voldoen.

Aan de hand van deze categorieën hebben we bepaald wanneer BEV's kostencompetitief zijn ten opzichte van alle brandstofmodellen en grootschalige adoptie op gang komt. Tabel 2 geeft een overzicht van de uitgangspunten per scenario. Figuur 6 toont per scenario de resultaten van de prognoses voor het aantal BEV's in het wagenpark personenauto's.

	Laag	Midden	Hoog
Instroom wagenpark	De totale instroom is 500.000 personenauto's per jaar. De gemiddelde levensduur van personenauto's is dan 20 jaar.	De totale instroom is 600.000 personenauto's per jaar. De gemiddelde levensduur van personenauto's is dan 16,7 jaar.	De totale instroom is 700.000 personenauto's per jaar. De gemiddelde levensduur van personenauto's is dan 14,3 jaar.
Autofabrikanten	Autofabrikanten kunnen de ambities niet waarmaken en komen pas vanaf 2030 met 'betaalbare' BEV's op de markt.	Autofabrikanten komen vanaf 2027 met 'betaalbare' BEV's op de markt.	Autofabrikanten komen vanaf 2025 met 'betaalbare' BEV's op de markt.
Batterijen	Er vindt beperkte opschaling plaats bij grondstofwinning en productie van batterijen. Hierdoor zien we een minder snelle daling van batterijprijzen. Het niveau van 100 dollar per kWh wordt in de periode 2035 - 2040 bereikt.	Het niveau van 100 dollar per kWh wordt in 2030 bereikt, in lijn met de huidige trend van de daling van de batterijprijzen.	De grondstofwinning en productie van batterijen wordt sneller opgeschaald. Dit leidt tot een afname van batterijprijzen tot 100 dollar per kWh in de periode 2025 - 2026.
Beleid	Er komen geen extra stimuleringsmaatregelen voor BEV's vanaf 2025 ten opzichte van de bestaande 'hand-aan-de-kraan' systematiek.	Extra, maar sobere stimuleringsmaatregelen vanaf 2025: <ul style="list-style-type: none"> • Aanschafsubsidie (SEPP) wordt voor zowel nieuwe als tweedehands elektrische personenauto's ook na 2025 voortgezet, maar wel minder ten opzichte van het hoog scenario. • Invoering 'betalen naar gebruik' met een gewichtscorrectie voor het accupakket van BEV's vanaf 2030. • Invoering ZE-norm voor nieuwe leaseauto's (zakelijk) vanaf 2030. • Geen korting op de bijtelling voor de zakelijke BEV's. 	Extra stimuleringsmaatregelen vanaf 2025: <ul style="list-style-type: none"> • Aanschafsubsidie (SEPP) wordt voor zowel nieuwe als tweedehands elektrische personenauto's ook na 2025 voortgezet. • Invoering 'betalen naar gebruik' met een gewichtscorrectie voor het accupakket van BEV's vanaf 2025. • Invoering ZE-norm voor nieuwe leaseauto's (zakelijk) vanaf 2025. • ZE-zones in grote steden gaan vanaf 2030 ook gelden voor personenauto's. • Er komt korting op de bijtelling voor zakelijke BEV's.
Laadinfrastructuur	Er wordt 'matig' geïnvesteerd in reguliere laadpunten en snelladers langs het hoofdwegennet.	Er wordt onder andere conform de NAL en de EU AFIR-richtlijn geïnvesteerd in 'voldoende' reguliere laadpunten en snelladers langs het hoofdwegennet.	Er wordt onder andere conform de NAL en EU AFIR-richtlijn geïnvesteerd in 'voldoende' reguliere laadpunten en snelladers langs het hoofdwegennet.
Resultaat	Voor alle autosegmenten zijn BEV's pas vanaf 2040 kostencompetitief en daarmee aantrekkelijk voor consumenten in vergelijking met brandstofmodellen.	BEV's zijn vanaf 2030 kostencompetitief ten opzichte van alle brandstofmodellen. Vanaf dat jaar zijn alle nieuwverkopen batterij-elektrisch. Tot 2030 groeit het aandeel BEV's in nieuwverkopen minder snel dan de huidige trendlijn.	Alle BEV's zijn vanaf 2027 kostencompetitief ten opzichte van brandstofmodellen. Vanaf dat jaar zijn alle nieuwverkopen batterij-elektrisch. Tot 2027 wordt de huidige trendlijn van het aandeel BEV's in nieuwverkopen voortgezet.

Tabel 2 - Uitgangspunten groeiscenario's BEV's

Prognoses aantal batterij-elektrische personenauto's in het wagenpark



Figuur 6: Prognoses aantal batterij-elektrische personenauto's in het wagenpark tot en met 2050

6. Spreiding BEV's

Op basis van de geactualiseerde groeiscenario's verwachten we dat de groei van BEV's op lange termijn sneller zal verlopen dan geprognoseerd in de Outlook Personenauto's 2021. Er zullen dus sneller meer BEV's over de verschillende buurten in Nederland verdeeld worden. In deze actualisatie hebben we het spreidingsmodel uitgebreid met inzichten uit een analyse naar de huidige standplaatsen van BEV's van CBS. In dit hoofdstuk presenteren we de resultaten van ons spreidingsmodel.

6.1 Bepaling van BEV standplaatsen per CBS-buurt

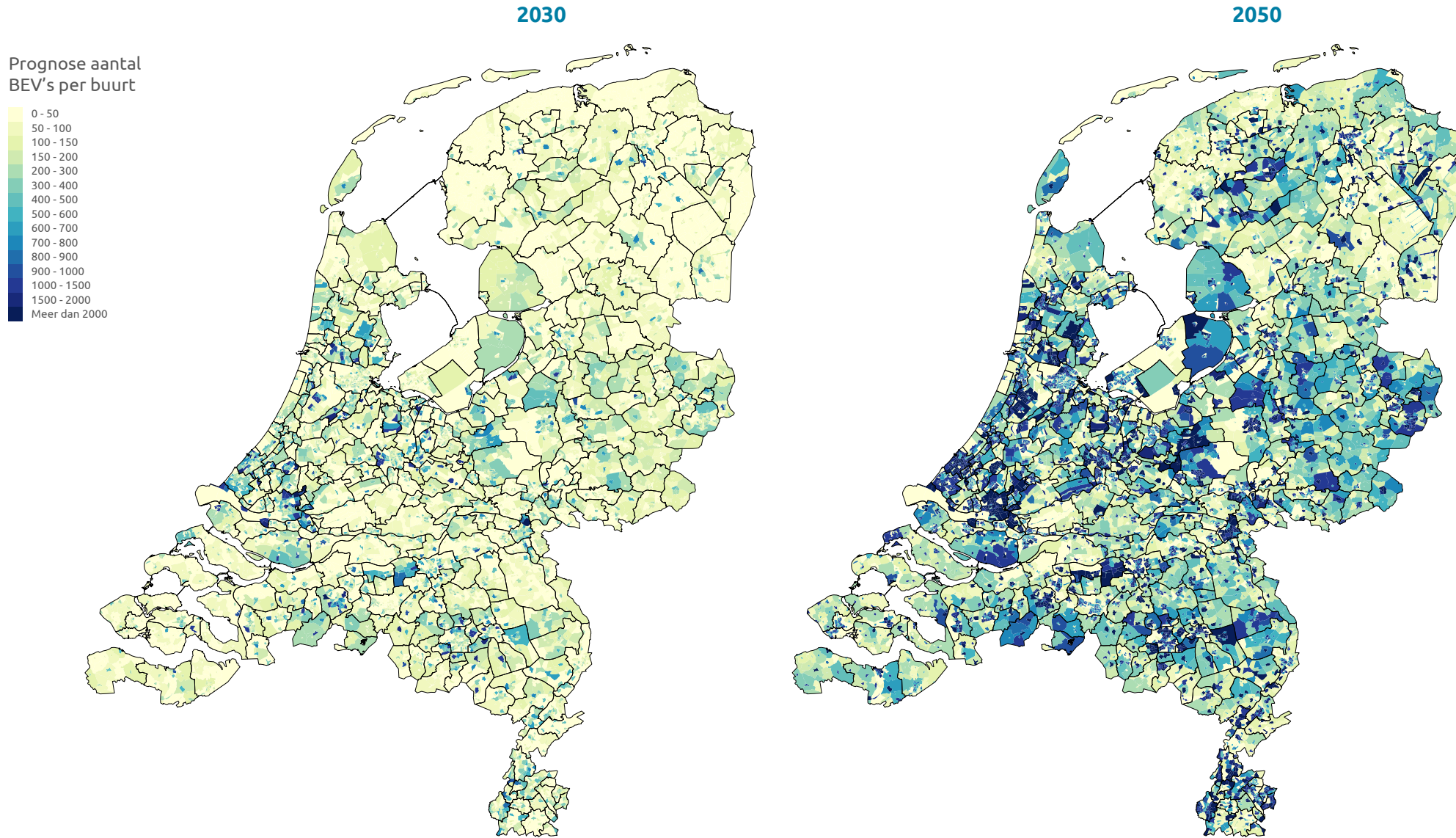
Het CBS heeft in 2022 het eerste onderzoek naar de huidige standplaatsen van BEV's per CBS-buurt uitgevoerd. In vergelijking met de Outlook Personenauto's 2021 hebben we deze inzichten gebruikt om toekomstige standplaatsen, oftewel de adoptie van BEV's, op buurt-niveau nauwkeuriger te prognosticeren door een zogenaamde 'BEV-adoptiekans' toe te kennen. Bij het vaststellen van de BEV-adoptiekans zijn alle CBS-buurten met elkaar vergeleken op basis van kenmerken zoals de gemiddelde WOZ-waarde van woningen, het inkomen en vermogen van huishoudens in een buurt en de aanschaf van nieuwe personenauto's. De aanschaf van nieuwe personenauto's hebben we daarvoor uitgedrukt als het percentage personenauto's in een buurt waarvan de huidige eigenaar tevens de eerste eigenaar is. De vastgestelde adoptiekans per buurt hebben we vervolgens vermenigvuldigd met het totaal aantal geprognoseerde personenauto's per jaar om de spreiding te bepalen tot en met 2050.

6.2 BEV-hotspots

Figuur 7 op de volgende pagina toont in twee kaartjes de prognoses van het aantal BEV's op CBS-buurniveau voor heel Nederland in 2030 en 2050. De donkere vlekken op de kaarten geven de zogenaamde 'BEV-hotspots' aan waar een hoge mate van BEV-adoptie voorkomt. In deze buurten zal de BEV-adoptie sneller plaatsvinden ten opzichte van de andere buurten. De buurten in deze hotspots worden gekenmerkt door onder andere huishoudens met hoge inkomens, duurdere woningen met private parkeergelegenheid, en hoog autobezit.

In het middenscenario van de geactualiseerde prognoses zijn alle personenauto's volledig elektrisch in 2044. Echter, volledige elektrificatie komt in veel CBS-buurten al eerder voor. In 2040 zijn bijvoorbeeld in meer dan 40% van de CBS-buurten alle personenauto's al volledig elektrisch. Het [interactieve dashboard](#) geeft meer informatie over 100% elektrificatie van personenauto's per CBS-buurt.

Over het algemeen valt het ook in deze actualisatie van de spreiding op dat de concentratie van auto's vooral in de Randstad toeneemt vanwege de verwachte bevolkingsdichtheid rondom grote gemeenten. Juist in minder dichtbevolkte gebieden zoals de provincies Friesland, Groningen, Limburg en Zeeland zal er ook een relatieve afname van het aantal voertuigen plaatsvinden.



Figuur 7: Verwachte spreiding van elektrische personenauto's voor het middenscenario in 2030 en 2050. In het [interactieve dashboard](#) op het ElaadNL dataplatform zijn de inzichten per buurt te raadplegen.

7. Laadlocaties

Voor alle geprognosticeerde laadpunten tot en met 2050 hebben we aan de hand van ons laadlocatiemodel bepaald wat voor type laadpunt het is, op welke locatie het staat en wat het maximale vermogen per laadpunt is. Tabel 3 toont de resultaten van het laadlocatiemodel voor heel Nederland in 2050. Om aan de laadbehoefte van miljoenen BEV's te voldoen, zijn er in het middenscenario ongeveer 175.000 nieuwe laadpunten per jaar nodig tot en met 2045. In alle scenario's houden we er rekening mee dat naar verhouding over de jaren heen gemiddeld minder laadpunten per BEV nodig zijn. Uit ons laadlocatiemodel blijkt dat er in 2050 naar verwachting 4,3 miljoen laadpunten nodig zijn voor het opladen van 10 miljoen BEV's. Op dit moment is er in Nederland een verhouding van 0,7 BEV's per laadpunt. In 2050 gaan we toe naar een verhouding van ongeveer 2,3 BEV's per laadpunt. In dit hoofdstuk lichten we de verschillende typen laadpunten toe.

7.1 Thuislaadpunten

Thuislaadpunten staan altijd in een woonwijk. Het gaat hierbij om laadpunten met een maximaal vermogen van 11 kW die op eigen terrein gerealiseerd worden, zoals op een eigen oprit en inpandige parkeergarages. In deze geactualiseerde prognoses hebben we het aantal verwachte thuislaadpunten nauwkeuriger kunnen bepalen door inzichten in de standplaatsen van het huidige wagenpark BEV's uit een analyse van het CBS. Naar verwachting kunnen netbeheerders bij ongeveer 837.000 woningen met een 1-fase-aansluiting een verzwaring naar 3-fasenaansluiting verwachten, onder andere door het thuisladen van BEV's.

7.2 Werklaadpunten

Werklaadpunten staan altijd op eigen terrein op werklocaties, zoals bedrijventerreinen en garages, met een maximaal vermogen van 11 kW per laadpunt. We hebben werklocaties toegewezen op basis van het aantal kantoorpanden, aantal en type banen en de gemiddelde woon-werk afstand per CBS-buurt. In deze geactualiseerde prognoses hebben we het aantal verwachte werklaadpunten nauwkeuriger kunnen bepalen door gedetailleerdere inzichten in de regiocijfers voor het aantal banen per sector en inzichten in het aantal laadpunten bij bedrijven met behulp van een enquête van RVO.

7.3 Snellaadpunten

De behoefte voor snelladen (vanaf 100 kW) ontstaat met name bij locaties met een relatief hoge bezoekersintensiteit en korte verblijfstijd van automobilisten. Het totale aantal snellaadpunten per jaar hebben we gebaseerd op een extrapolatie van de huidige verhouding van het aantal BEV's per snellaadpunt. Op dit moment zijn er ongeveer 101 BEV's per snellaadpunt. Bij 100% elektrificatie van het wagenpark personenauto's verwachten we een verhouding van 300 BEV's per snellaadpunt. Bijlage 7 toont meer details over deze verhouding.

We hebben ruim 23.000 potentiële locaties geanalyseerd om het benodigd aantal snellaadpunten aan toe te wijzen. Wat betreft snellaadpunten maken we onderscheid tussen twee typen bestemmingslocaties: locaties langs het hoofdwegennet met een maximaal vermogen van 350 kW per laadpunt, zoals verzorgingsplaatsen, wegrerestaurants en hotels, en overige snellaadlocaties met een vermogen van 100 – 250 kW per laadpunt, zoals binnenstedelijke snelladers. De potentiële snellaadlocaties hebben we gecategoriseerd en beoordeeld op onder andere de ligging ten opzichte van het wegennetwerk en bestaande snellaadlocaties. Bijlage 8 biedt meer inzicht in het gebruik van bestaande snelladers langs het hoofd-

wegennet. Daarnaast hebben we de locaties per categorie onderling vergeleken. Ook hebben we gekeken naar de omgevingsfactoren om de potentie van elke locatie te bepalen. Bij de omgevingsfactoren hebben we onder andere de kwantiteit en diversiteit aan functies (woon, werk en bezoek) in kaart gebracht en daarmee ook prognoses voor het aantal BEV's met laadbehoefte gemaakt.

7.4 (Semi-)publieke laadpunten

(Semi-)publieke laadpunten hebben we op alle typen locaties geprognosticeerd: in woonwijken, bij werklocaties en bij bestemmingslocaties. Bestemmingslocaties zijn in dit geval bijvoorbeeld laadlocaties bij winkelcentra en sportclubs. Binnen (semi-)publieke laadpunten

maken we onderscheid tussen reguliere laadpunten, parkeerpleinen en parkeergarages. Reguliere laadpunten zijn zowel losse laadpalen (met bijvoorbeeld twee laadpunten) als laadpleinen (met meerdere laadpunten) die via één netaansluiting gevoed worden. In deze geactualiseerde prognoses hebben we het aantal verwachte (semi-)publieke laadpunten nauwkeuriger kunnen bepalen door inzichten uit laadsessies in de verschillende concessies in Nederland en enquêtes zoals het Nationaal Laadonderzoek.

Type laadinfrastructuur:	Locatietype:	Laadvermogen per laadpunt (kW)	Laden in woonwijken	Laden bij werklocaties	Laden bij bestemmingslocaties	Totaal aantal laadpunten
Thuislaadpunten	Eigen oprit & inpandige parkeergarages	11	2.136.431			2.136.431
Werklaadpunten	Bedrijventerrein/garages	11		741.389		741.389
Snellaadpunten	Langs het hoofdwegennet	350			16.677	16.677
	Overig snellaadlocaties	50 - 250			16.677	16.677
(Semi-)publieke laadpunten	Reguliere laadpunten	11	1.164.607	19.960	128.965	1.313.532
	Parkeerpleinen & parkeergarages*	11	53.081			53.081
Totaal aantal laadpunten per laadcategorie:			3.301.038	761.349	162.319	4.277.787

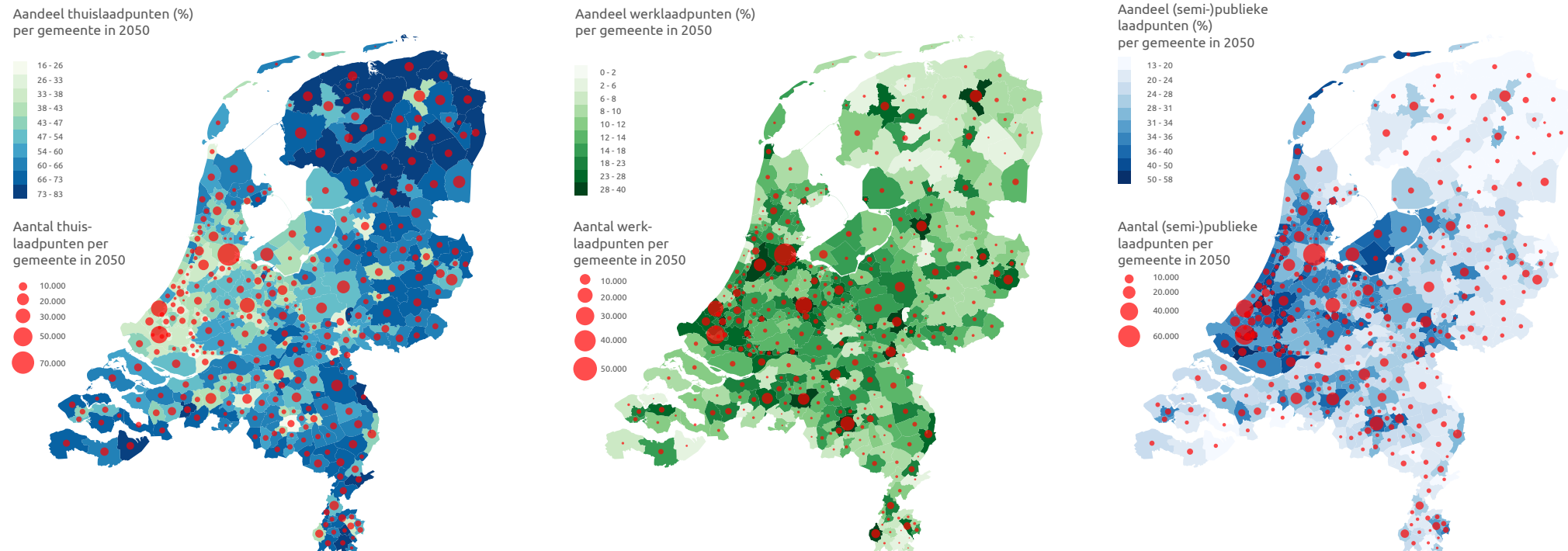
Tabel 3 - Resultaten van het laadlocatiemodel in 2050 (middenscenario)

*Laadpunten bij parkeerpleinen & parkeergarages zijn niet exclusief toe te kennen aan een laadcategorie.

8. Regionale spreiding laadinfrastructuur

Onderstaande kaarten tonen per gemeente de totale behoefte aan laadinfrastructuur in 2050. De kaartjes geven de prognose voor de absolute (punt) en relatieve (kleur) spreiding van laadpunten weer per type laadpunt. Thuislaadpunten blijven landelijk dominant in 2050. Dit komt door de een-op-een verhouding tussen het aantal gebruikers en BEV's bij deze laadpunten.

(Semi-)publieke laadpunten worden daarentegen juist door steeds meer gebruikers benut. In de Randstad zien we dat het aandeel publiek laden relatief hoger ligt dan het aandeel thuislaadpunten door de ruimtelijke inrichting. Werklaadpunten liggen over het algemeen meer verspreid over het land.



Figuur 8: Het aandeel en aantal thuis-, werk- en (semi-)publieke laadpunten per gemeente in 2050 (middenscenario)

9. Laadprofielen

Laadprofielen geven de verwachte elektriciteits- en vermogensvraag per BEV of laadpunt per specifiek tijdsinterval gedurende een jaar. Om de netimpact van BEV's op elk gewenst niveau van het net te kunnen bepalen, hebben we individuele en gemiddelde laadprofielen opgesteld. Figuur 9 toont bijvoorbeeld reguliere en netbewuste laadprofielen voor het thuisladen van 100 BEV's. Deze en andere profielen zijn beschikbaar in de [laadprofielengenerator](#) op het ElaadNL dataplatform. In dit hoofdstuk lichten we de individuele en gemiddelde laadprofielen en het verschil tussen regulier en netbewust laden toe.

9.1 Individuele laadprofielen

De toepassing van laadprofielen is afhankelijk van het niveau waarop de impact van BEV's wordt bepaald. Om de lokale netimpact (op het laagspanningsnet) van BEV's te bepalen, is het beter om het individuele laadgedrag als uitgangspunt te nemen. Lokaal kenmerkt het laadgedrag zich namelijk door een andere mate van gelijktijdigheid en hogere vermogensvraag per BEV of laadpunt dan regionaal of landelijk. Daarnaast verschillen laadprofielen per type laadpunt. We hebben daarom individuele laadprofielen opgesteld voor thuis-, publiek- en werkladen.

De individuele laadprofielen zijn gebaseerd op de output van ons simulatiemodel dat onder andere gevoed wordt door miljoenen laadsessies. In het simulatiemodel wordt voor een BEV of laadpunt een steekproef gedaan voor de wekelijkse stroomvraag voor een heel jaar op basis van historische gegevens en voorspellingen voor onder andere het jaarkilometrage en gebruik van BEV's. De wekelijkse stroomvraag koppelen we vervolgens aan laadsessies uit de verschillende datasets. Elke sessie uit de steekproef wordt vervolgens omgezet in een reeks intervallen per kwartier van de begin- tot eindtijd van de sessie en het voorspelde vermogen

wordt aan elke interval toegevoegd. Ten slotte worden op alle intervallen correcties toegepast als bijvoorbeeld de vermogensvraag in een interval groter is dan de beschikbare capaciteit van een laadpunt. De 'overcapaciteit' wordt dan naar latere intervallen verplaatst waarin een BEV nog steeds is aangesloten. Dit proces wordt herhaald voor het aantal benodigde laadprofielen.

9.2 Gemiddelde laadprofielen

Om de regionale of landelijke impact (op het midden- of hoogspanningsnet) van een grote vloot BEV's te bepalen, zijn laadprofielen met een 'gemiddeld' gedrag van BEV's het best toepasbaar. Wanneer meerdere BEV's op regionaal of landelijk niveau tegelijk laden, vormen deze geaggregeerd een gemiddeld laadprofiel. De gelijktijdigheid is dan lager. Hierdoor zullen de vermogenspieken relatief ten opzichte van het aantal BEV's afnemen en kan een inschatting gemaakt worden van de impact van BEV's op middenspanningsruimten en hoogspanningsstations. Naast profielen voor thuis-, publiek- en werkladen, hebben we ook gemiddelde laadprofielen voor snelladen opgesteld.

De uitgangspunten en resultaten van de gemiddelde laadprofielen zijn eerder toegelicht in de [Outlook Laadprofielen Personenauto's](#).

9.3

Regulier vs. netbewust laden

In de individuele en gemiddelde laadprofielen hebben we voor thuis- en publiek laden onderscheid gemaakt tussen regulier en netbewust laden. Het regulier laden van voertuigen, oftewel direct volladen bij aankomst op de locatie, zorgt voor extra hoge pieken op het elektriciteitsnet. Uit onze simulatie blijkt dat bij regulier thuisladen er gemiddeld per BEV ongeveer 1 tot 2,5 kW extra belasting ontstaat tijdens de piekuren.

Netbewust laden, een vorm van slim laden, zorgt ervoor dat het laden van BEV's binnen de grenzen van het elektriciteitsnet plaatsvindt. De pieken die bijvoorbeeld tussen 17:00 – 23:00 uur ontstaan bij het regulier thuisladen van BEV's worden dan significant gereduceerd. Voor de uitgangspunten van de netbewuste laadprofielen sluiten we aan bij het nationaal stimuleringsprogramma [Slim Laden voor Iedereen](#), opgezet door de NAL. Binnen dit programma zijn drie bouwblokken gedefinieerd: een basiscapaciteit per laadpunt, pooling en additionele capaciteit. Bij een basiscapaciteit per laadpunt wordt er tussen 17:00 - 23:00 uur een basiscapaciteit van 4 kW toebedeeld aan een laadpunt die na 23:00 uur trapsgewijs wordt opgebouwd tot 11 kW. Netbewust thuisladen met alleen een basiscapaciteit van 4 kW per laadpunt levert in onze simulaties een afname van meer dan 40% in de piekbelasting op tussen 17:00 – 23:00 uur in vergelijking met regulier laden. In deze analyse zijn de effecten van pooling en additionele capaciteit niet doorgerekend.

Figuur 9 toont de vergelijking tussen de gemiddelde en netbewuste laadprofielen (zonder pooling en additionele capaciteit). De afname van de piekbelasting tussen 17:00 - 23:00 uur heeft een flinke toename van laden tijdens de daluren tot gevolg, tussen 23:00 – 7:00 uur. We zien dan bijna een verdubbeling van de vermogensvraag in de daluren door de verschuiving van de laadvraag. Ook kunnen we afleiden uit de grafiek dat de algehele duur van de piek is afgenomen.

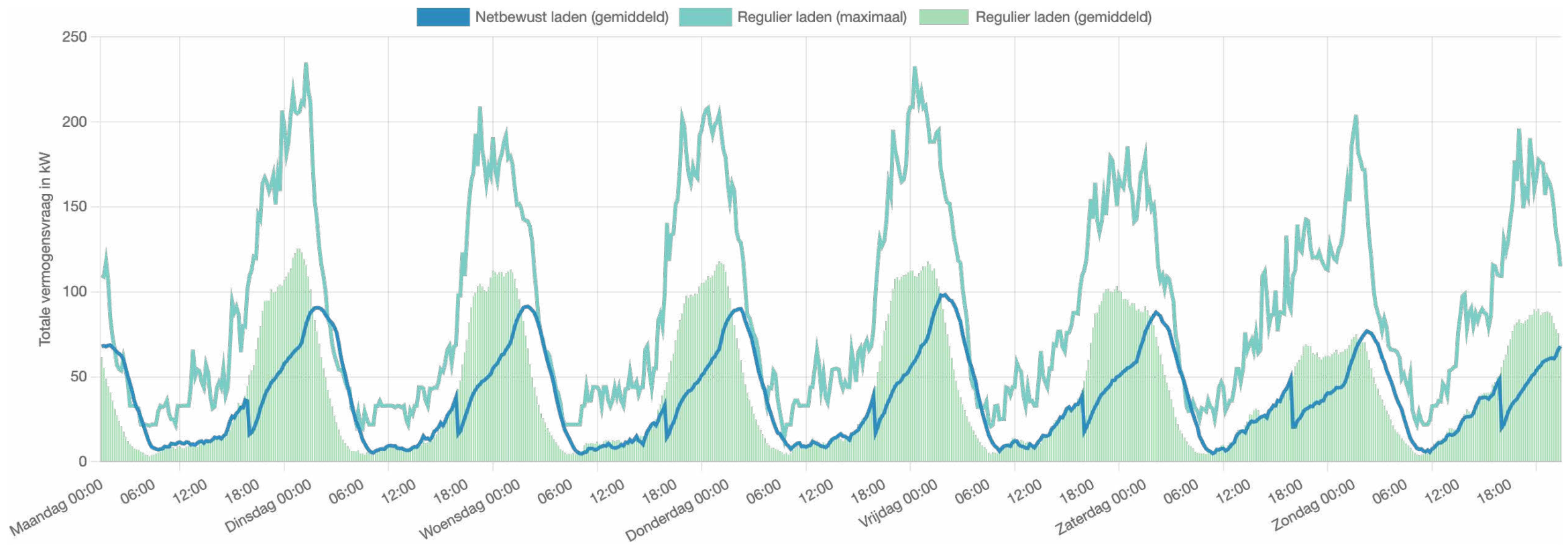
Figuur 9 toont de resultaten van onze analyse met een basiscapaciteit van 4 kW. Er wordt inmiddels ook gesproken over een basiscapaciteit van bijvoorbeeld 0 kW bij netbewust laden in de piekuren. In onze laadprofielengenerator kan de basiscapaciteit naar keuze aangepast worden.

9.4

Aan de slag met laadprofielen

Individuele en gemiddelde laadprofielen zijn met behulp van onze open en interactieve [laadprofielengenerator](#) op het ElaadNL dataplatform door iedereen te genereren, te wijzigen, te downloaden en toe te passen. In combinatie met de prognosecijfers kunnen netbeheerders, overheden en marktpartijen bijvoorbeeld de verwachte elektriciteits- en vermogensvraag op lokaal en regionaal niveau doorrekenen. De laadprofielengenerator op het ElaadNL dataplatform geeft meer informatie over welke laadprofielen wanneer van toepassing zijn en welke variabelen aangepast kunnen.





Figuur 9: Drie laadprofielen voor het thuisladen van 100 BEV's: netbewust laden zonder pooling en additionele capaciteit (gemiddeld), regulier laden (maximaal), regulier laden (gemiddeld).

10. Punten van aandacht

Volgens het middenscenario groeit het wagenpark personenauto's naar meer dan 10 miljoen BEV's en ongeveer 4,3 miljoen laadpunten in 2050. De druk op het net van BEV's zal daardoor meer en sneller toenemen in aanvulling op de opgaven die er al liggen. Om deze transitie in goede banen te kunnen leiden, is het onder andere belangrijk dat we het net beter benutten, rekening houden met de ruimtelijke impact van de inpassing van laadinfrastructuur en er over de overheidsstimulering voor BEV's snel duidelijkheid komt. In dit hoofdstuk lichten we deze punten van aandacht toe.

10.1 Het net beter benutten

Alhoewel de Nederlandse bevolking zich steeds meer bewust wordt van de toenemende netcongestie, is de daadwerkelijke impact op laagspanningsniveau vooralsnog beperkt. De huidige congestie treft vooral bedrijven en ontwikkelaars van zon- en windparken die willen aansluiten op het midden- of hoogspanningsnet. Consumenten merken meer van overspanning op zonnige dagen doordat de omvormers van hun zonnepanelen afslaan dan van onderspanning in de avonduren. Wij zien de congestie daarom vooralsnog niet als een beperkende factor voor de groei van elektrisch vervoer. Wel is het extreem belangrijk om het net beter te benutten door bijvoorbeeld netbewust te laden, zowel bij publieke laadpalen als bij thuislaadpunten. Hiermee wordt voorkomen dat daadwerkelijk capaciteitsproblemen voor de afname van elektriciteit van het laagspanningsnet merkbaar worden voor de consument. Hieronder bespreken we de toepassing van thuis netbewust laden en dynamisch netbewust laden.

Daarnaast lichten we ook het in kaart brengen van de verschillende gebruikersgroepen van BEV's toe als optie om het net beter te kunnen benutten.

Thuis netbewust laden

In de piekuren kan laden een kritieke extra belasting op het laagspanningsnet veroorzaken. Daarom wordt netbewust laden de komende jaren bij alle publieke laadpunten geïmplementeerd; hierover zijn landelijke afspraken gemaakt. Echter is er nog geen mogelijkheid om ook bij private laadpunten netbewust laden toe te passen. Enkele CPO's en autofabrikanten bieden apps voor slim laden; deze zijn met name gericht op financieel voordeel door gebruik te maken van lagere elektriciteitsstarieven. Bijna een kwart miljoen Nederlandse huishoudens heeft een energiecontract met dynamische leveringstarieven (ACM, 2023). Er zijn dus mogelijkheden en incentives voor slim thuis laden. Toch is dit niet per definitie netbewust laden. Er zullen dagen per jaar zijn dat in de avondpiek windenergie van zee heel goedkoop zal zijn waardoor BEV's en thuisbatterijen juist dan opgeladen zullen worden en daarmee voor overbelasting van het laagspanningsnet kunnen zorgen. Een mogelijke oplossing is via de kleinverbruikstarieven van de netbeheerders sturing geven aan laadgedrag 'achter de meter'.

Dynamisch netbewust laden

In het huidige programma van Slim Laden voor Iedereen wordt vooral uitgegaan van statisch netbewust laden. Echter, verschillende locaties en assets in het net vragen ook om verschillende capaciteiten. Het net wordt beter benut als er ingespeeld kan worden op deze verschillende capaciteiten. Dynamisch netbewust laden biedt daarbij een potentiële oplossing. Bij dynamisch netbewust laden wordt bijvoorbeeld de beschikbare restcapaciteit van middenspanningstransformatoren beschikbaar gesteld voor een cluster van laadpalen. Zo kan er een laadprofiel op maat opgesteld worden voor verschillende locaties. De flexibele en vrije netcapaciteit op het net wordt daarmee optimaal benut.

De toepassing van dynamisch netbewust laden wordt momenteel door netbeheerders onderzocht. In de laadprofielengenerator voor individuele profielen op het ElaadNL data-platform is het ook mogelijk om dynamisch netbewust laden toe te passen.

Gebruikersgroepen

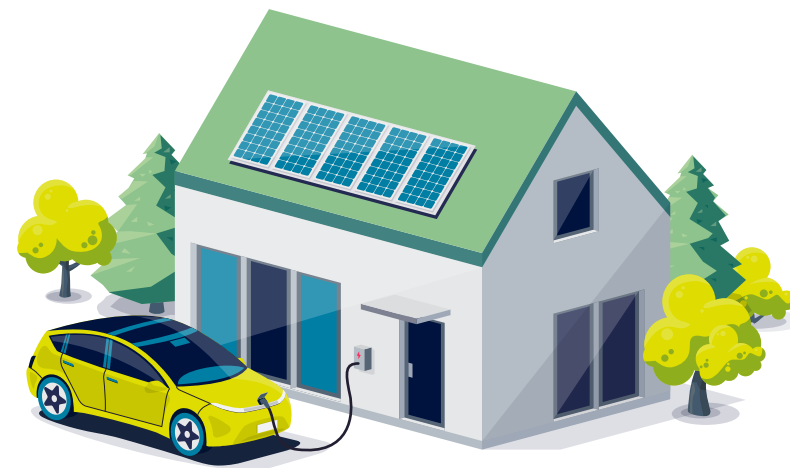
Met het sterk groeiende aantal BEV's neemt ook de diversiteit van het gebruik van BEV's toe. Door rekening te kunnen houden met de verschillende gebruikersgroepen van BEV's, kan de benodigde aansluiting, potentie voor slim laden en netimpact concreter in kaart gebracht worden. Echter, er is op dit moment nog geen duidelijkheid over hoe we gebruikersgroepen definiëren en verdelen. Het creëren van gebruikersgroepen is dus relevant om de BEV's en laadpunten in de toekomst beter te kunnen dimensioneren op het elektriciteitsnet. Uit nader onderzoek moet daarom blijken wat voor implicaties de combinatie van BEV-gebruikersgroepen en hun bijbehorend huishoudelijk gebruik hebben op het totale belastingsprofiel van kleinverbruikaansluitingen.

10.2 Ruimtelijke impact

Naast de toenemende druk van BEV's en laadpunten op het net, heeft deze groei ook impact op de openbare ruimte. In de [netimpactrapportages](#) voor elektrisch vervoer van ElaadNL wordt al genoemd dat door de toenemende vraag en het aanbod van elektriciteit alle gemeenten in Nederland onder andere te maken krijgen met overbelaste middenspanningstations. Ook wat betreft BEV's geldt dat de groei niet alleen voor een toename van BEV's en laadpunten in de openbare ruimte zorgt, maar ook voor een toename van de assets die het net ondersteunen en versterken. Denk hierbij aan het verzwaren van bestaande middenspanningstations en het plaatsen van extra middenspanningstations. Bij een verzwaring wordt een zwaardere transformator geplaatst en kabels verzwaard, bij vernieuwing wordt een extra station geplaatst en kabels aangelegd. De planning van het laadnetwerk moet daarom ook wat betreft de ruimtelijke impact integraal benaderd worden.

10.3 Overheidsstimulering

Het huidige *hand-aan-de-kraanbeleid* lijkt onvoldoende om verdere groei te stimuleren op korte termijn. Bovendien is de tijdelijke accijnsverlaging op motorbrandstoffen verlengd terwijl elektriciteit juist duurder wordt, zowel qua leveringstarief als qua netwerkkosten. De huidige nervositeit over de motorrijtuigenbelasting voor BEV's vanaf 2025 remt de marktontwikkeling tot en met 2030. Veel hangt af van de herziening van het stelsel van autobelastingen en de vormgeving van 'betalen naar gebruik'. De markt heeft daarom behoefte aan duidelijk beleid van de overheid, zowel ten aanzien van aanschaf als van de *total cost of ownership* van BEV's.



11. Conclusie

11.1 Iedereen rijdt elektrisch

De transitie naar volledig elektrisch wagenpark personenauto's blijft versnellen. Er rijden op dit moment meer dan 436.000 BEV's rond op de wegen, oftewel 5% van het totale wagenpark is batterij-elektrisch. Ook het aantal (semi-)publieke laadpunten is gegroeid naar bijna 141.000. Hoewel op korte termijn de groei af lijkt te remmen door onduidelijkheid over stimuleringsmaatregelen, wordt het wagenpark personenauto's onder andere door Europese regels en ontwikkeling van betaalbare BEV-modellen uiteindelijk volledig batterij-elektrisch. Langetermijnbeleid kan het groeipad van BEV's in komende 10 – 15 jaar verder beïnvloeden. De verwachting is dat ongeveer vanaf 2030 BEV's voor alle autosegmenten, en dus voor iedere autorijder, dermate kostencompetitief worden dat de grootschalige adoptie van BEV's zelfs autonoom en dus zonder verdere directe stimulering kan plaatsvinden. Het voldoende en tijdig realiseren van de benodigde laadinfrastructuur door regionale overheden blijft wel een belangrijke voorwaarde voor de volledige elektrificatie van het wagenpark. In het middenscenario prognosticeren we meer dan 10 miljoen BEV's en ongeveer 4,3 miljoen laadpunten in 2050. Figuur 10 toont de prognoses voor het aantal BEV's en laadpunten in het middenscenario tot en met 2050.

11.2 Meer BEV's per laadpunt

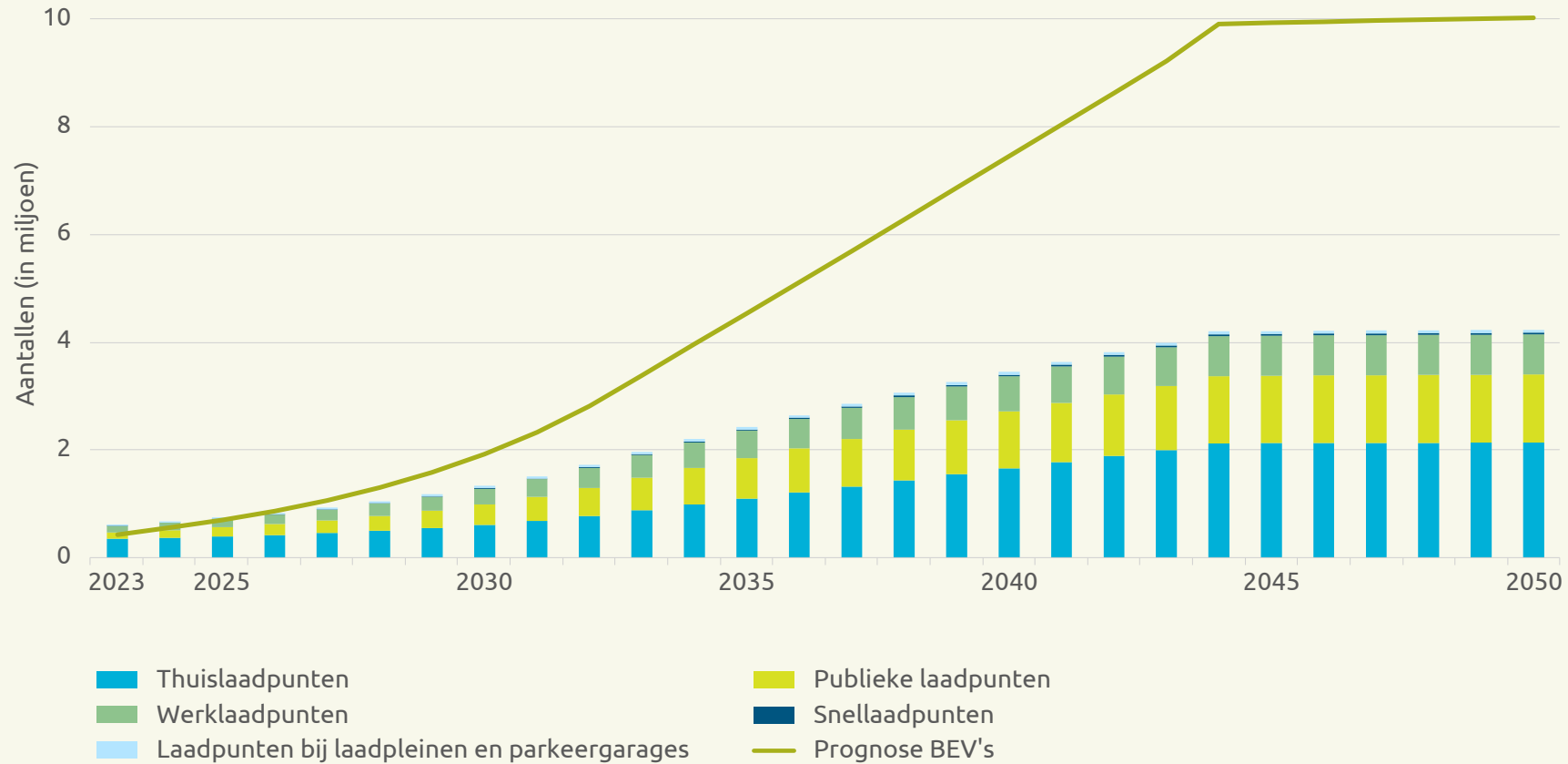
De laadbehoefte van BEV's concentreert zich vooral in woonwijken, waar de voertuigen vaak hun standplaats hebben en ook het langst geparkeerd staan. Naast het laden in de woonwijken ontstaat er steeds meer reguliere laadbehoefte bij werklocaties en snellaadbehoefte

bij bestemmingslocaties. Naast het feit dat BEV-rijders na verloop van tijd minder frequent gaan laden, verandert ook het gebruikersprofiel van BEV-rijders van zakelijke rijders naar een steeds groter wordend aandeel particuliere rijders. In combinatie met de toenemende batterijcapaciteit van BEV's, zal naar verwachting de verhouding tussen het aantal BEV's en laadpunten sterker toenemen. In 2050 verwachten we 2,3 BEV's per laadpunt in vergelijking met de huidige situatie van 0,7 BEV's per laadpunt.

11.3 Net- en ruimtelijk impact

De toenemende laadvraag van BEV's heeft een steeds grotere impact op het elektriciteitsnet en ook in de fysieke ruimte om ons heen. In 2050 moet er 26 TWh over het net worden getransporteerd om aan de elektriciteitsvraag van alleen personenauto's te voldoen. Dat is een toename van bijna 25% ten opzichte van de huidige elektriciteitsconsumptie in Nederland. Innovaties zoals netbewust laden en andere slimme laadstrategieën kunnen ervoor zorgen dat het laden van BEV's in goede banen wordt geleid en dat de elektriciteitsvraag meer gespreid wordt, waardoor het niet leidt tot extra hoge pieken op het net. De ruimtelijk inpassing van de elektrificatie van auto's leidt ook tot extra beslag op de openbare ruimte door het toenemende aantal laadpunten en uitbreiding van het net, zoals midden-spanningsruimtes in woonwijken.

Prognoses batterij-elektrische personenauto's en laadpunten (middenscenario)



Figuur 10: Prognose aantal batterij-elektrische personenauto's en laadpunten (middenscenario)

12. Referentielijst

Bron	Informatie/titel publicatie
ABF Research	Primos prognose 2023 (dec. 2023)
ACM	Monitor Consumentenmarkt Energie (dec. 2023)
Bloomberg	It's Done. The Future Is Battery-Powered Electric Cars (okt. 2023) Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of \$139/kWh (nov. 2023)
BloombergNEF	Zero-Emission Vehicles Factbook: COP28 Edition (dec. 2023)
CBS	Bedrijven; bedrijfsgrootte en rechtsvorm (jan. 2024) Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik (dec. 2023) Kerncijfers wijken en buurten 2022 (okt. 2023) Nieuwe auto's en jaarkilometrage per PC4, 2019 en 2021 (mei 2024) Prognose bevolking; kerncijfers, 2022-2070 (dec. 2023) Vertekening personenauto's naar gemeente (okt. 2023) Voorlopige cijfers voertuigkilometers 2020-2021 (apr. 2022) Wie rijdt er elektrisch? (nov. 2023)
European Court of Auditors	Reducing carbon dioxide emissions from passenger cars (jan. 2024)
Fraunhofer	Alternative Battery Technologies Roadmap 2030+ (sept. 2023)
ICCT & Fraunhofer	Real-world usage of plug-in hybrid vehicles in Europe: a 2022 update (juni 2022)
IEA	Global Supply Chains of EV Batteries (juli 2022)

Bron	Informatie/titel publicatie
Kadaster	Basisregistratie Adressen en Gebouwen Basisregistratie Grootchalige Topografie
KPMG	Rapport Impact of Chinese OEMs in Europe (april 2022)
KvK	Overzicht Standaard Bedrijfsindeling (SBI-codes) voor activiteiten (feb. 2023)
NAL	Actieplan Slim Laden voor iedereen (sept. 2022)
OpenStreetMap	Locaties diverse points of interests o.a. tankstations, supermarkten en bouwmarkten (dec. 2023)
Rijkswaterstaat	Landelijk Model Systeem (LMS) en Nederlands Regionaal Model (NRM) datasets
RVO	Aantal banen per SBI-sector Dashboard elektrisch vervoer (dec. 2023) Rapport Economische betekenis sector elektrisch vervoer Nederland 2020-2022 (okt. 2023)
RVO & Revnext	Trendrapport Nederlandse markt personenauto's – Editie 2023 (juni 2023)
RVO, VER, ElaadNL & Rijksuniversiteit Groningen	Nationaal Laadonderzoek 2023 (sept. 2023)
Transport & Environment	How leasing companies can become a key driver of affordable electric cars in the EU Electrifying the used car market (nov. 2023)

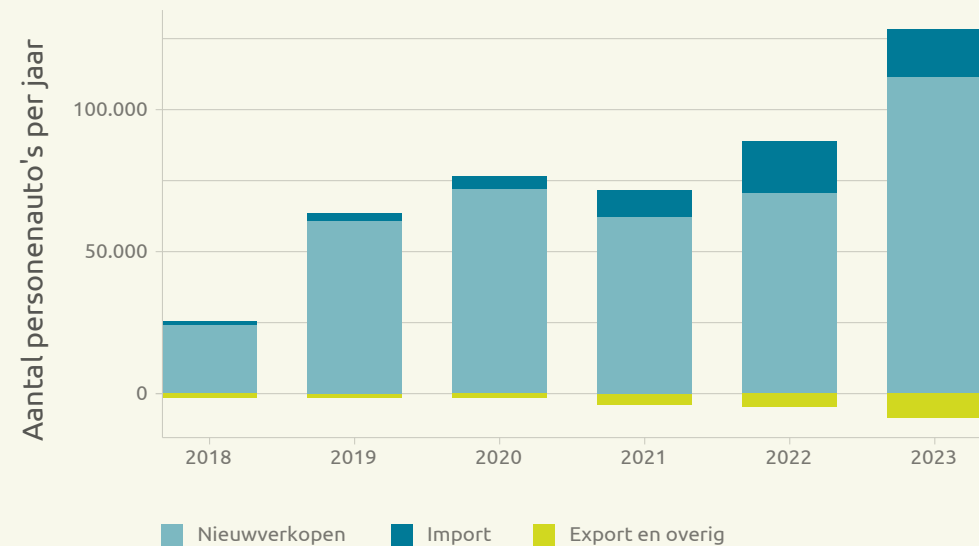
Bijlagen

Bijlage 1: Decompositie in- en uitstroom van BEV's

De figuur hiernaast toont de instroom (nieuwverkopen en import) en de uitstroom (export en overig) van BEV's sinds 2018. Bij uitstroom heeft de subcategorie 'overig' betrekking op voertuigen die bijvoorbeeld gesloopt zijn. Verder is de uitstroom per jaar als negatieve getallen weergegeven, omdat het om een afname gaat van het wagenpark van BEV's in Nederland.

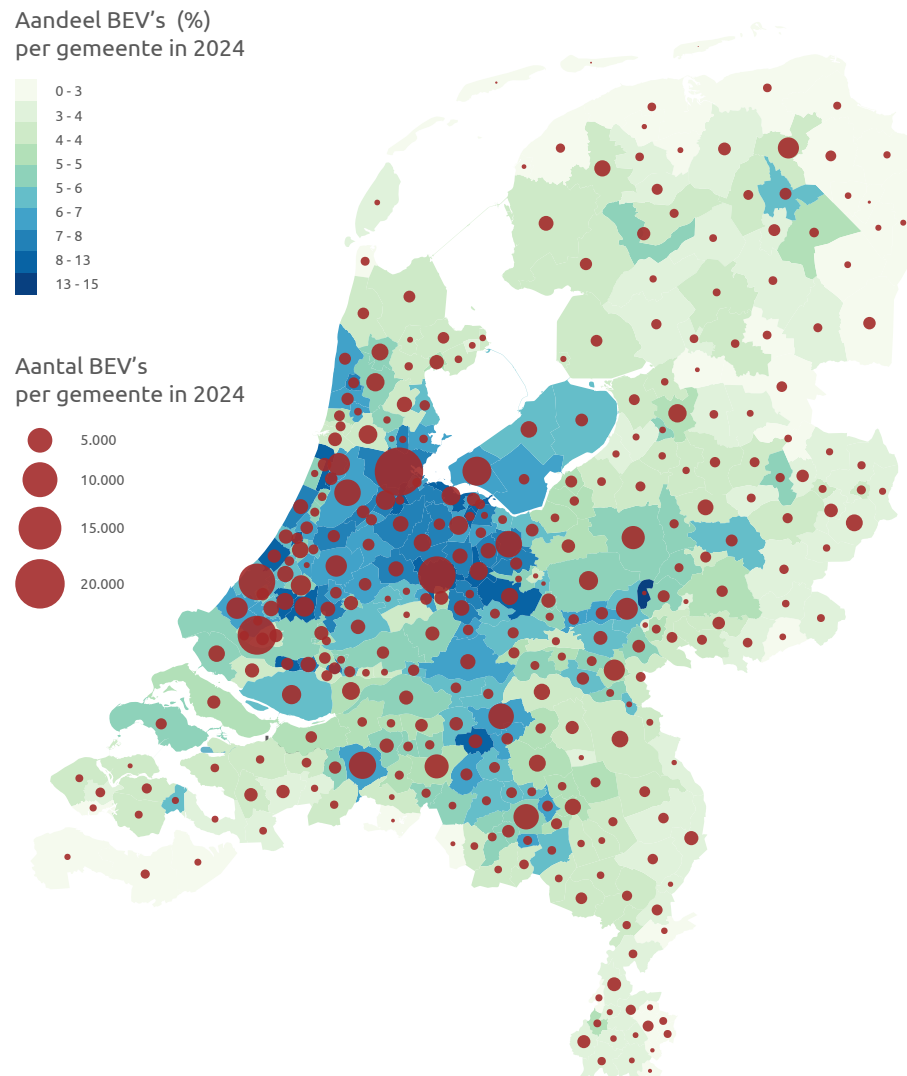
De instroom van BEV's bestaat voor 85 – 90% uit nieuwverkopen. Import vormt dus 10 – 15% van de instroom van BEV's. De verhouding tussen import en nieuwverkopen is in de afgelopen drie jaar enigszins toegenomen. Exportcijfers nemen sinds de zomer van 2023 enigszins toe, maar relatief gezien gaat het om een beperkt percentage ten opzichte van de mutaties per jaar.

In- en uitstroom van batterij-elektrische personenauto's per jaar



Bijlage 2: Huidige BEV-adoptie

Het huidige marktaandeel van BEV's ligt landelijk gezien op bijna 5%. Per gemeente varieert dit percentage van 1% tot 15%. De huidige adoptie van BEV's vindt in absolute aantallen veelal plaats in de Randstad en daarbuiten vooral bij een aantal grote gemeenten in Noord-Brabant en in Gelderland. Dit wordt voor een deel veroorzaakt door het relatief grote aantal mensen dat er woont en er daardoor veel voertuigen zijn. Als er naar relatieve spreiding van BEV's gekeken wordt, dan zien we een genuanceerder beeld waarbij ook in gemeenten buiten de grote steden veel BEV's zijn. De figuur hiernaast toont de relatieve BEV-adoptie per gemeente (percentage BEV's per gemeenten) en de absolute adoptie van BEV's (cirkel per gemeente).

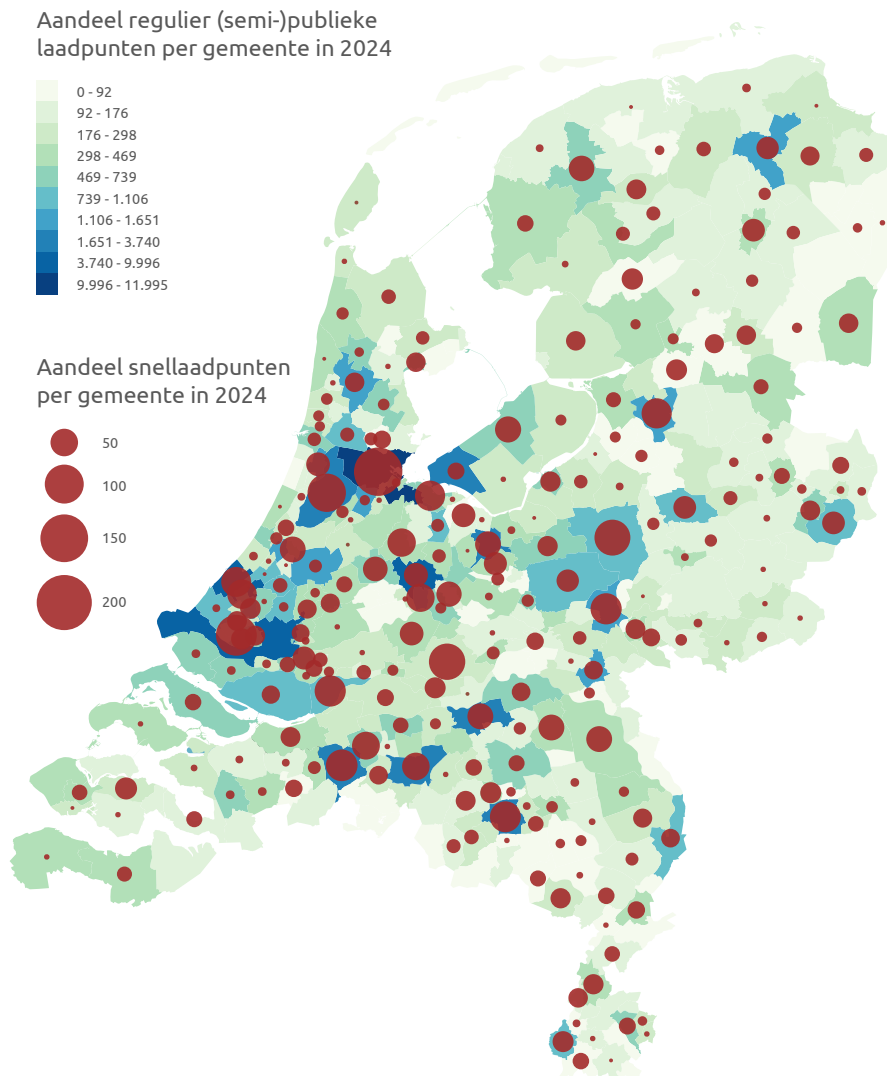


Bijlage 3: Gerealiseerde laadinfrastructuur

De kaart hiernaast toont de huidige uitrol van (semi-)publieke laadpunten per januari 2024. Ook toont de kaart hoeveel snellaadpunten er per gemeente zijn gerealiseerd.

Op basis van de huidige spreiding van reguliere laadpunten kunnen we concluderen dat deze voornamelijk in een aantal grote gemeenten zijn gerealiseerd, zoals de G4-gemeenten. Desondanks zal ook in steeds meer kleinere gemeenten en regio's buiten de Randstad de behoefte aan semi-publieke laadpunten toenemen voor toekomstige BEV-rijders zonder thuislaadmogelijkheid.

Het huidige aantal gerealiseerde snelladers concentreert zich vooral rondom het hoofdwegennet in Nederland. Voor deze categorie van laadinfrastructuur wordt ook verwacht dat er in de komende jaren meer snelladers zullen worden gerealiseerd op binnenstedelijke locaties, zoals tankstations en supermarkten.



Bijlage 4: Overzicht aangekondigde 'betaalbare' BEV-modellen

Automerk	Model	Aanschafprijs (k€)	Verwacht introductiejaar
BYD	Seagull/Atto 1	25	2025
Citroën	e-C3	23,3	2024
Cupra	Raval	25	2025
Dacia	Spring	17	2024
Dacia	Sandero	22	2027
Fiat	Pandina	25	2024
Firefly (Nio)	onbekend	30	2025
Ford	onbekend	25	2026
Hyundai	Casper	20	2024
Hyundai	Ioniq 2	25	2025
Leap	C10	30	2024
MG	3	25	2026
Mitsubishi	onbekend	25	2026
Nissan	Micra	25	2025

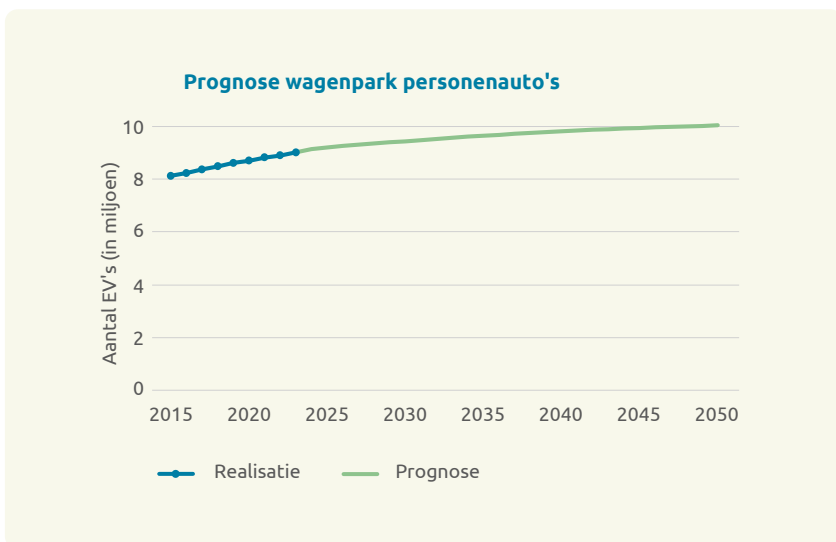
Automerk	Model	Aanschafprijs (k€)	Verwacht introductiejaar
Omoda (Chery)	5	25	2024
Opel	onbekend	23	2024
Ora	3	30	2024
Renault	5	25-30	2024
Renault	Twingo Legend	20	2025
Seat	onbekend	20	2028
Skoda	Elroq	25	2025
Smart	#2	15	2025
Tesla	Model 2/Redwood	25	2025
Toyota	BZ1X	20	2025
Toyota	BZ2X	27	2025
VW	ID2.all	25	2025
VW	ID1	20	2027

Databronnen: EVvolumes (2024), T&E (2023) & Tycho de Feijter (2024)

Bijlage 5: Ontwikkeling wagenpark & instroom personenauto's

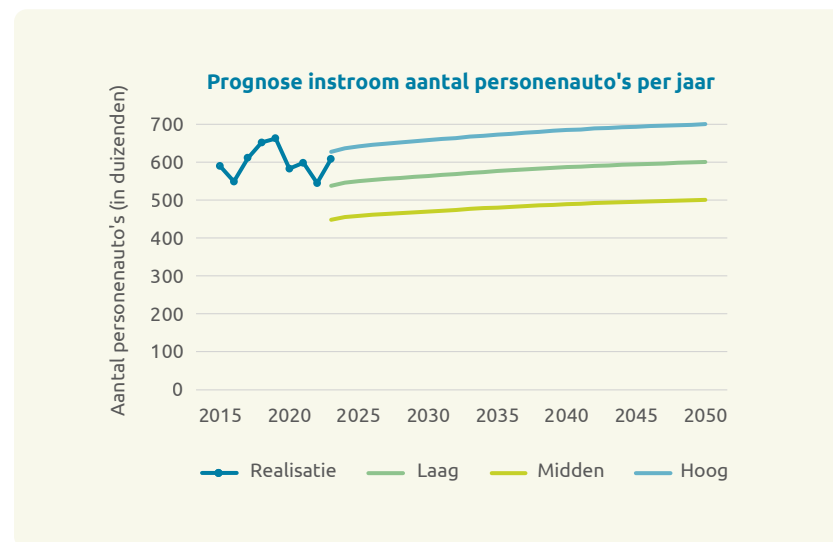
Prognose wagenpark

Het wagenpark personenauto's is flink gegroeid in Nederland. In de afgelopen 20 jaar was deze groei 1,4% per jaar. Deze groei wordt onder andere veroorzaakt door een combinatie van de bevolkingsgroei en een stijgend welvaartsniveau. Verdere ontwikkeling van het aantal personenauto's hebben we vastgesteld op basis van prognoses rondom bevolkingsontwikkeling en rekening houdend met autobezit per inwoner (CBS, 2023). Naar verwachting rijden er in Nederland iets meer dan 10 miljoen personenauto's in 2050.



Prognose instroom

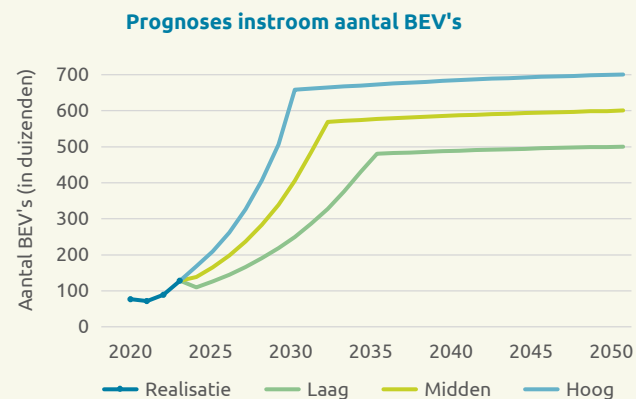
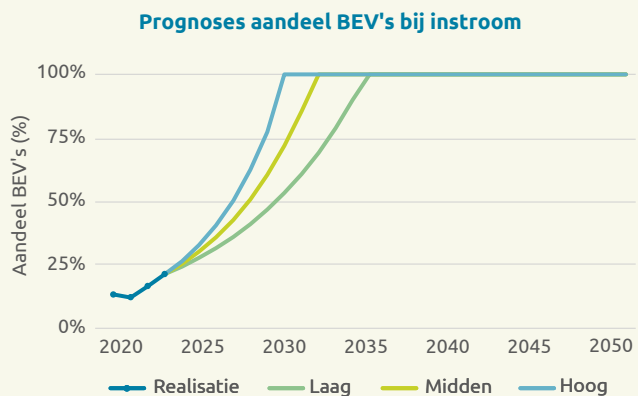
De instroom van BEV's gaat voornamelijk via de nieuwverkopen en deels uit import van personenauto's plaatsvinden. In de afgelopen 10 jaar zien we dat jaarlijks de instroom van personenauto's 5-7% bedraagt per jaar. Gemiddeld gezien wordt dus 1 op 20 auto's per jaar vervangen door een nieuwe of een geïmporteerde auto. Op basis van de historische trends hebben we de instroom per jaar geëxtrapoleerd tot 2050 in de drie groeiscenario's: in het laagscenario wordt 5% van het wagenpark vervangen (≈500k voertuigen per jaar), in het middenscenario gaat het om 6% (≈600k voertuigen p.j.) en in het hoogscenario nemen we aan dat 7% van het wagenpark jaarlijks wordt vervangen (≈700k voertuigen p.j.). Deze drie scenario's geven dus de mogelijke bandbreedte voor de instroom.



Bijlage 6: Elektrificatie van personenauto's

De groei van BEV's enkel bepalen op basis van nieuwverkopen geeft een grote mate van onzekerheid door afschaffing van de BPM en de introductie van 'betalen naar gebruik'. In deze Outlook is de jaarlijkse groei van BEV's vastgesteld als percentage van de totale instroom (nieuwverkopen + import) van voertuigen. Met andere woorden, per scenario is er vastgesteld hoeveel procent van de instroom uit BEV's bestaat. Het huidige aandeel BEV van de totale instroom is ruim 21%.

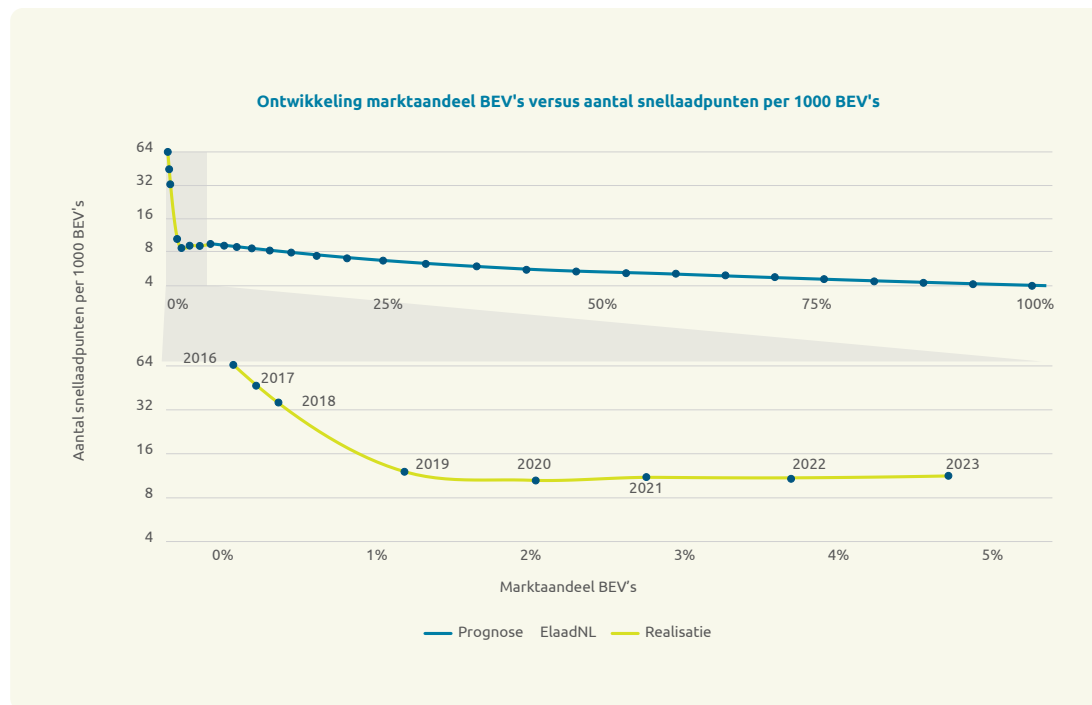
Onderstaande grafiek toont de historie en prognoses voor het aantal nieuwe BEV's per scenario. Bij scenario's hoog, midden en laag nemen we aan dat 100% elektrificatie van de instroom wordt bereikt in respectievelijk 2029, 2031 en 2035. Deze mijlpalen betekenen dus ook dat er een groeiplafond per scenario wordt bereikt in de genoemde jaartallen. Vanaf dat moment is de absolute groei van BEV's vrijwel constant.



Bijlage 7: Prognose snellaadinfrastructuur voor BEV's

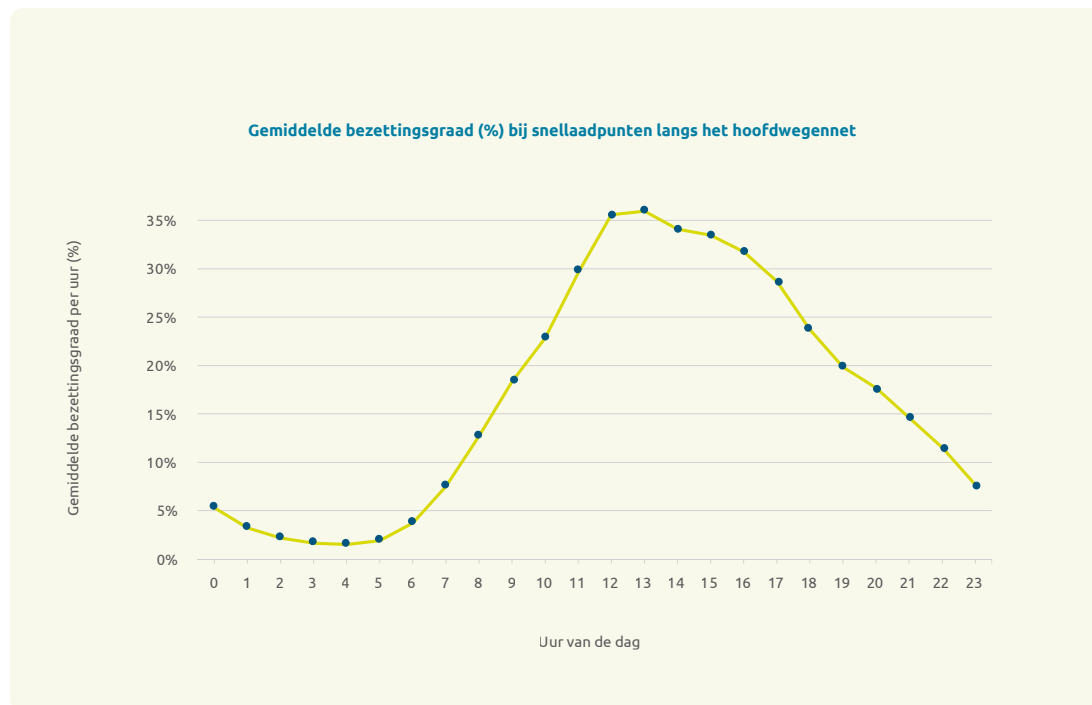
Op dit moment zijn er in Nederland bijna 4.300 snellaadpunten gerealiseerd. Met een wagenpark van 436.000 BEV's betekent dit een verhouding van 101 BEV's per snellaadpunt. Deze verhouding is de afgelopen jaren aanzienlijk veranderd, van bijna 14 BEV's per snellaadpunt in 2016 tot 101 in 2024. Op basis van historische trends en het veranderende profiel van BEV-gebruikers verwachten we dat deze verhouding in de komende jaren verder zal toenemen.

De grafiek hiernaast illustreert de ontwikkeling van het marktaandeel van BEV's en de verhouding tussen snellaadpunten per BEV, uitgedrukt als het aantal snellaadpunten per 1.000 BEV's. De blauwe trendlijn toont onze prognose voor de verhouding snellaadpunten per BEV. Naar verwachting zal de huidige verhouding van 101 BEV's per snellaadpunt toenemen tot 300 in 2050.



Bijlage 8: Gebruik van snelladers

Uit het Nationaal Laadonderzoek (2023) blijkt dat elektrische rijders in Nederland ongeveer 10% van hun laadbehoefte bij snelladers invullen. De grafiek hiernaast toont de spreiding van de gemiddelde bezettingsgraad van snelladers langs het hoofdwegennet per uur, gebaseerd op recente laaddata. Uit gegevens van CPO's blijkt dat de gemiddelde bezettingsgraad van snelladers gedurende de dag tussen 15% - 17% bedraagt. In de grafiek is te zien dat het huidige snellaadgedrag zich voornamelijk concentreert tussen 11 uur en 17 uur, met een piek tussen 12 uur en 13 uur. Deze piek ontstaat doordat de huidige vraag naar snelladen voornamelijk afkomstig is van zakelijke rijders die onderweg snel willen bijladen. De verwachting is dat deze piek zich meer zal spreiden over de daguren naarmate de elektrificatie toeneemt en dus ook meer particuliere rijders bijkomen.



Colofon

ElaadNL team Markontwikkeling:

Nazir Refa, Daan Hammer, Paul Broos,
Jeroen Janssen, Peter Markotic, Thomas Bos,
Elwyn van Zanten, Tim van 't Wel en Rutger de Croon

Met dank aan:

- Allego
- Equans
- Fastned
- Regulatory Assistance Project
- Renault Group
- RVO.nl
- Shell
- Stellantis
- TotalEnergies
- TU Delft
- Vattenfall
- Vereniging van Nederlandse Autoleasemaatschappijen (VNA)