

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

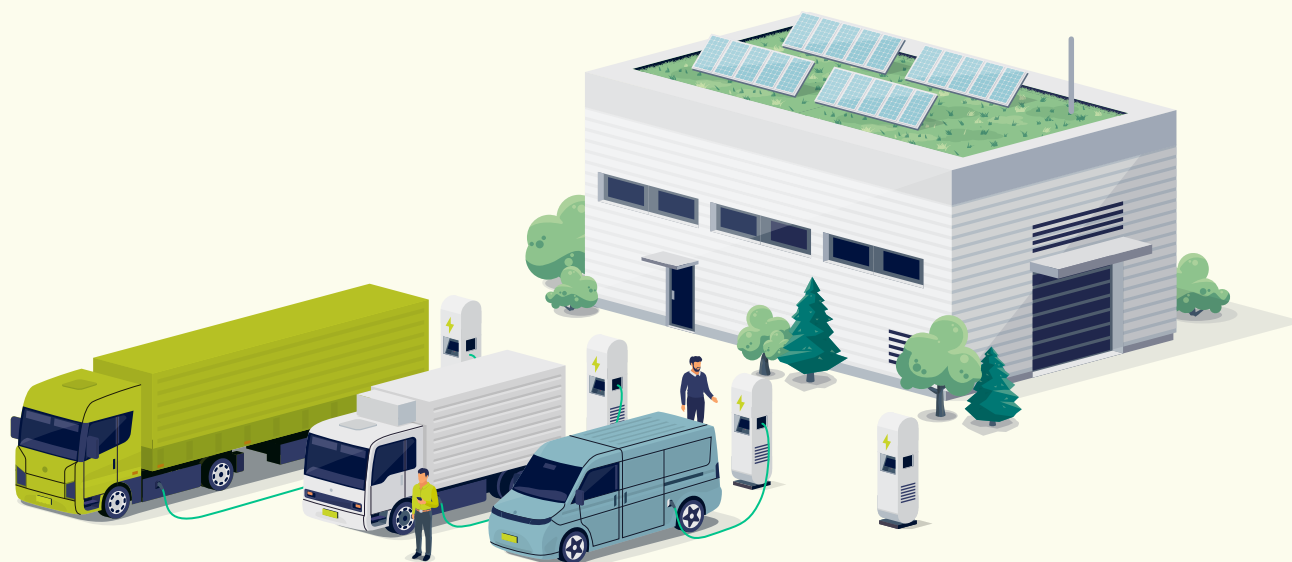
Elektrisch geladen

Outlook Logistiek

Update 2025



Outlook Logistiek – Update 2025



Team Marktontwikkeling
ElaadNL

Januari 2025

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Van prognoses naar netimpact	6
3. Huidige stand van zaken	8
4. Marktontwikkelingen	10
5. Groeiscenario's	13
6. Spreiding	15
7. Laadlocaties	17
8. Regionale spreiding laadinfrastructuur	21
9. Laadprofielen	22
10. Punten van aandacht	24
11. Conclusie	26
12. Referentielijst	27
Bijlagen	28



Samenvatting

Bijna alle logistieke voertuigen laden elektrisch in 2050

Hoewel er in 2050 veel meer batterij-elektrische bestelauto's (1,2 miljoen) zijn dan batterij-elektrische trucks (150 duizend), is de elektriciteitsvraag voor trucks vanwege hun vele afgelegde kilometers en hogere elektriciteitsverbruik per kilometer hoger. Voor bestelauto's is het gehele wagenpark batterij-elektrisch in 2050 in het midden- en hoogscenario. In het laagscenario blijft dit steken op 96%. Voor trucks is het wagenpark tussen de 76 en 95% geëlektrificeerd in 2050. De resultaten van deze Outlook zijn op CBS-buurniveau inzichtelijk en te downloaden via het [interactieve dashboard](#).

10% meer elektriciteitsvraag door elektrificatie van logistieke voertuigen

De elektriciteitsvraag van batterij-elektrische logistieke voertuigen loopt op naar 17 tot 20 terawattuur (TWh) in 2050, afhankelijk van het groeiscenario. Dit is meer dan 10% van het huidige jaarlijkse elektriciteitsverbruik in Nederland. Er zijn drie scenario's uitgewerkt. Deze scenario's verschillen in de eerste jaren, waarbij de adoptiesnelheid uiteenloopt, maar ook in 2050, waarbij het totale percentage elektrische voertuigen verschilt. Uiteindelijk zal het grootste deel van het wagenpark in 2050 in alle scenario's batterij-elektrisch zijn. Driekwart van de laadvraag van deze voertuigen zal op bedrijventerreinen terecht komen, waar negen op de tien trucks en meer dan de helft van de bestelauto's is gestationeerd. Het overige deel van de elektriciteitsvraag komt terecht in woonwijken en op laadlocaties onderweg. In vergelijking met de vorige Outlook uit 2022 is de elektriciteitsvraag van het middenscenario in 2050 toegenomen van 16,7 naar 18,4 TWh, met name vanwege een hoger elektrificatiepercentage van trucks.

Elektriciteitsvraag per modaliteit

De elektriciteitsvraag van bestelauto's en trucks staat in onderstaande tabel waarin we de elektriciteitsvraag in het middenscenario per modaliteit weergeven. De tabel is een resultaat van alle ElaadNL Outlooks tot nu toe.

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 markt-aandeel elektrisch	Prognose aantal & markt-aandeel elektrisch		Prognose e-vraag (TWh per jaar)	
	2024*	2035	2050	2035	2050
Personenauto's	6,1%	4.516.434 (47%)	10.004.110 (100%)	13	26
OV-bussen	36%	4.700 (95%)	-	0,6	-
Bestelauto's	3,3%	602.553. (54%)	1.196.449	3,7	7,3
Trucks	0,7%	60.177 (36%)	(100%)	4,5	11,1
Binnenvaart - containervaart	<0,1%	97	147.362	0,1	-
Mobiele werktuigen in de bouw	Onbekend	(51%)	(85%)	1	2,3

* Cijfers t/m december 2024 (RVO Dashboard Elektrisch Vervoer).

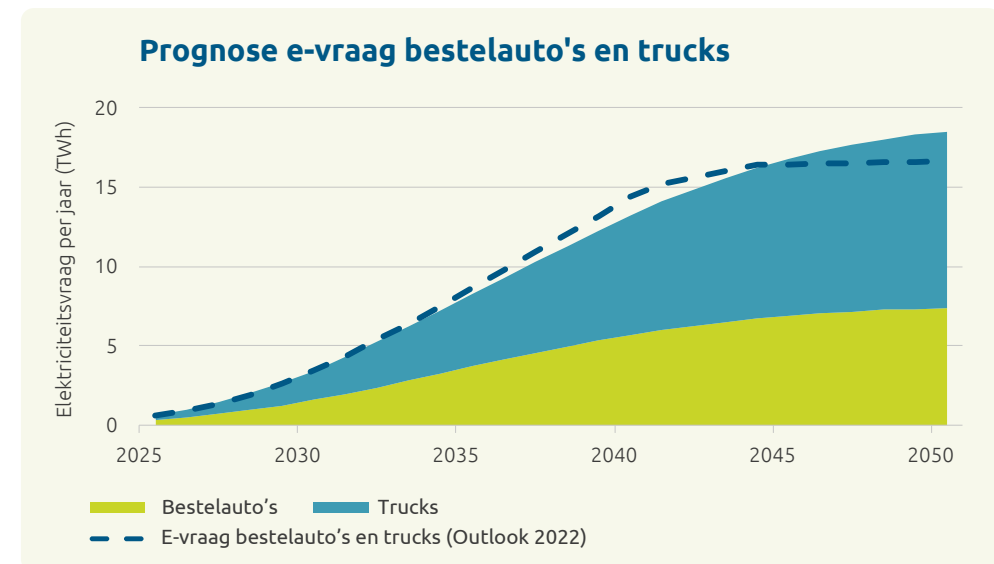
1. Inleiding

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. Ontvangen data van de [NAL-regio's](#) en de samenwerking met hen is hierbij essentieel. Deze scenariostudies bieden inzicht en houvast voor netbeheerders, (regionale) overheden en andere stakeholders. Daarbij scheppen ze een kader om verbeterpunten aan te reiken en de energietransitie in goede banen te leiden.

In deze editie actualiseren we de prognoses voor batterij-elektrische logistieke voertuigen, dit wil zeggen trucks en bestelauto's, en de benodigde laadinfrastructuur. De batterij-elektrische trucks (e-trucks) zijn uit te splitsen in vrachtauto's en trekkers voor oplegger. De laatste prognoses van ElaadNL voor e-trucks en batterij-elektrische bestelauto's dateren van 2022 uit de Outlook [Bedrijventerreinen in beweging](#). De aannames van toen zijn voor een groot deel blijven staan, maar zijn aangevuld met nieuwe inzichten.

Nieuw voor deze Outlook logistiek zijn het [interactieve dashboard](#), waarmee de laadbehoefte in de logistiek op regionaal en lokaal niveau inzichtelijk is gemaakt, en de [laadprofielengenerator](#) waarmee laadprofielen per locatie gegenereerd kunnen worden. Met deze laadprofielengenerator kan bijvoorbeeld de netimpact van laadpunten worden bepaald, een benodigde aansluiting worden gedimensioneerd of het effect van slim laden worden bepaald. Daarnaast hebben we de meest recente marktontwikkelingen en beschikbare datasets van e-trucks en batterij-elektrische bestelauto's geanalyseerd. Op basis daarvan zijn de groei- en spreidingsscenario's voor zowel de voertuigen als de laadinfrastructuur bijgewerkt. Ook is de onderverdeling van de laadlocaties geactualiseerd.

Figuur 1 toont een vergelijking van de resultaten van de geactualiseerde prognoses en de prognoses van 2022. Hierbij richten we ons niet alleen op bedrijventerreinen, maar op alle locaties waar geladen gaat worden. We zien dat er de afgelopen paar jaar minder batterij-elektrische logistieke voertuigen zijn bijgekomen dan verwacht. Tegelijkertijd verwachten we de komende jaren een echte omslag, met name door een lagere Total Cost of Ownership (TCO). In vergelijking met de vorige Outlook is het algehele beeld niet drastisch veranderd. Wel is te zien dat de totale elektriciteitsvraag minder snel oploopt, maar uiteindelijk hoger uitkomt. Dit is te verklaren door een langzamere adoptie van batterij-elektrische trucks op de korte termijn en een lager percentage voor waterstofvoertuigen op de lange termijn. Dit betekent dat het totaalpercentage BEV's in 2050 hoger is waardoor ook de totale elektriciteitsvraag is toegenomen.



Figuur 1: Prognose elektriciteitsvraag bestelauto's en trucks volgens het middenscenario.

2. Van prognoses naar netimpact

De benadering die we voor de ElaadNL Outlooks gebruiken heet 'van prognoses naar netimpact' en is opgebouwd uit vier onderdelen: groeiscenario's, spreidingsmodel, laadlocatiemodel en laadprofielen. Deze vier onderdelen zijn onderzocht voor batterij-elektrische logistieke voertuigen. 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 geven wij inzicht in het verwachte aantal BEV's en benodigde laadinfrastructuur tot en met 2050. Deze scenario's zijn gebaseerd op basis van de huidige groei van BEV's, recente marktontwikkelingen en inschattingen over voortgang van technologie en beleid. Dit hebben we voor trucks en bestelauto's apart gedaan. De belangrijkste inputvariabelen voor de groeiscenario's zijn onze prognoses voor de algemene ontwikkeling van het wagenpark van trucks en bestelauto's, onze prognoses voor de jaarlijkse in- en uitstroom en onze prognoses voor het aandeel elektrisch in de in- en uitstroom.

2.2 Spreidingsmodel

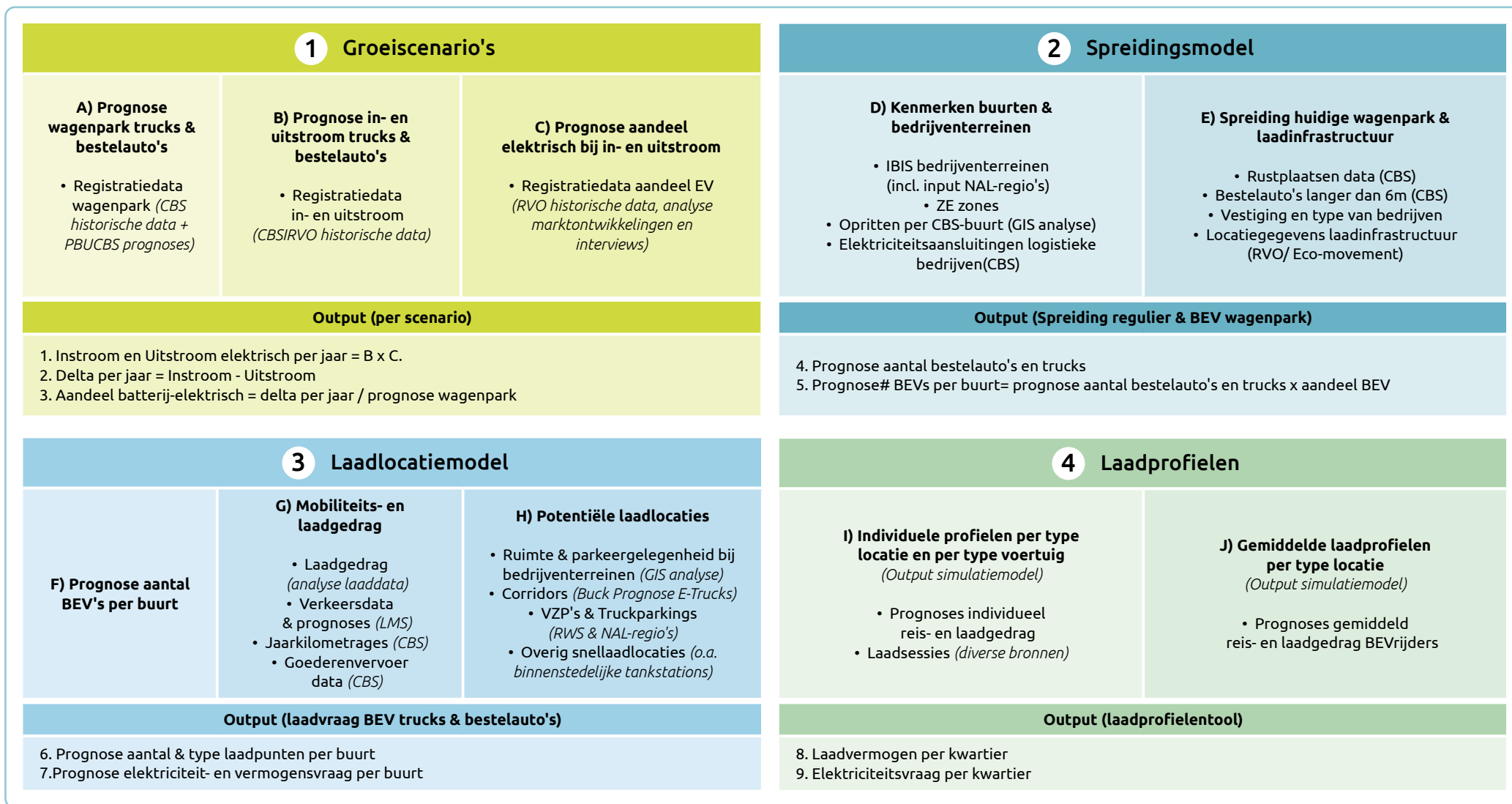
De adoptie van BEV's gaat niet overal even snel. In het spreidingsmodel hebben we bepaald waar de trucks en bestelauto's hun standplaats hebben. We verdelen het geprognosticeerde aantal BEV's en laadpunten op landelijk niveau over de CBS-buurtten in Nederland. Deze verdeling is mede gebaseerd op specifieke input van de NAL-regio's. Daarnaast kijken we naar CBS-data op het gebied van rustplaatsen, spreiding van bedrijven en locatiegegevens van laadinfrastructuur.

2.3 Laadlocatiemodel

Het laadgedrag verschilt per locatie, zoals depots en verzorgingsplaatsen. We maken een prognose van de energie- en vermogensvraag per buurt en houden hierbij rekening met corridorladen, depotladen, logistieke laadpleinen en overige (snel)laadlocaties. Dit wordt weer verder onderverdeeld in een prognose van het aantal en type laadpunten per buurt. In vergelijking met de vorige Outlook hebben we het binnenstedelijk snelladen voor bestelauto's als laadlocatie toegevoegd. Een andere toevoeging is de logistieke laadpleinen. Daarnaast is ook het corridorladen toegevoegd. Hierin wordt de laadvraag onderweg over de corridors verdeeld. De NAL-regio's en Rijkswaterstaat hebben hiervoor input geleverd zodat de juiste locaties hiervoor gebruikt zijn.

2.4 Laadprofielen

Om de impact van het laden op het net te kwantificeren zijn, naast het aantal voertuigen en het aantal laadpunten per locatie, ook laadprofielen nodig. Het laadprofiel geeft aan wat de elektriciteits- en vermogensvraag per specifiek tijdsinterval is gedurende een jaar en bepaalt dus de netimpact van BEV's. In het laatste onderdeel van onze benadering hebben we daarom laadprofielen opgesteld aan de hand van duizenden laadsessies vanuit verschillende laadlocaties 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 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.



Figuur 2: Bestelauto's en trucks van prognoses naar netimpact.

3. Huidige stand van zaken

Sinds de vorige Outlook is de ontwikkeling van de e-truck minder snel gegaan dan verwacht, wat zich ook vertaalt in het aantal verkochte e-trucks. Het marktaandeel is minimaal. Eind 2024 stonden er 1.160 batterij-elektrische trucks op kenteken, wat 0,7% van het totale wagenpark van zo'n 160.000 trucks is. Vier procent van de nieuw verkochte trucks in 2024 had een stekker. De batterij-elektrische bestelauto's bezitten met 34.340 voertuigen drie procent van het wagenpark van iets meer dan 1 miljoen voertuigen. Vanwege de afschaffing van de BPM-vrijstelling in 2025 hebben veel ondernemers afgelopen jaar nog een bestelauto gekocht, het BEV-aandeel van deze nieuwverkopen kwam uit op 10%. In dit hoofdstuk bespreken we de stand van zaken op het gebied van elektrische logistieke voertuigen, het laden van deze voertuigen en het beleid.

3.1 Elektrische logistieke voertuigen

Voor steeds meer segmenten is er een volledig batterij-elektrisch aangedreven truck beschikbaar en elke traditionele grote speler in de markt heeft één of meer e-truckmodellen te koop. Het aanbod varieert van kleine bakwagens tot trekkers voor opleggers met een actieradius van 500 kilometer. Nieuwe spelers zoals Tesla en Windrose hebben hun modellen gepresenteerd en draaien pilots, maar worden (nog) niet verkocht in Nederland. Hoewel de techniek flinke stappen zet, blijft de range in de ogen van veel transportondernemers een beperkende factor. De hogere aanschafprijs, tot wel drie keer die van een dieseltruck, en de investering in laadinfrastructuur remmen de aanschafbereidheid van ondernemers ook.

In alle belangrijke marktsegmenten voor bestelauto's zijn elektrische modellen beschikbaar. Sommigen zijn op TCO-basis soms zonder subsidie al goedkoper dan diesels. Bij de zware bestelauto's vermindert het hoge gewicht van de batterij het netto laadvermogen. Om dezelfde lading te kunnen vervoeren zal het totaalgewicht van het voertuig hoger moeten

worden. Er is nu een gedoogregeling om met een B-rijbewijs onder bepaalde voorwaarden een batterij-elektrische bestelauto met een maximumgewicht van 4.250 kg te mogen besturen. Deze wordt op 1 juli 2025 vervangen door een wettelijke vrijstellingsregeling. Een definitieve regeling moet uiteindelijk op Europees niveau vastgelegd worden.

3.2 Laden

Grotere trucks laden bijna uitsluitend met CCS (Combined Charging System), met snellaadvermogens van 250-400 kW. Laadcurves zijn over het algemeen zeer vlak, wat betekent dat het maximale laadvermogen bijna altijd gebruikt kan worden. E-trucks gelanceerd in 2024 zijn over het algemeen ook voorbereid voor het Megawatt Charging System (MCS), wat laden met meer dan 1.000 kW mogelijk maakt. AC-laden is een uitzondering, er kan in dat geval met 43 kW geladen worden. Het laden van elektrische bestelauto's die nu op de markt komen is zowel qua techniek als qua laadsnelheden gelijk aan personenauto's. Dit wil zeggen dat deze voertuigen met zowel AC als DC (met de CCS-stekker) kunnen laden.

Hoewel we zien dat het grootste deel van e-trucks op depot geladen wordt (zie figuur 7), zijn laadlocaties onderweg essentieel. Op dit moment zijn er 52 (semi-)publieke laadlocaties in Nederland welke geschikt zijn voor alle soorten trucks, samen zijn deze voorzien van 270 unieke laadpunten. De grootste locatie is WattHub in Geldermalsen met 43 laadpunten. Bestelauto's kunnen gebruik maken van (snel)laders voor personenauto's.

3.3 Beleid

Het Nederlandse beleid, in combinatie met EU-beleid, heeft een flinke impact op de groei van batterij-elektrische logistieke voertuigen. In tabel 1 staat een overzicht van deze beleidsmaatregelen.

Maatregel	Doel
EU-CO2 reductiedoelstellingen voor truckfabrikanten ten opzichte van 2019	45% in 2030 - 65% in 2035 - 90% in 2040
ZE-zones in Nederlandse steden	18 steden in 2025 - 12 steden volgen vanaf 2026
EU-ETS2	Het emissiehandelssysteem is een instrument om uitstoot te verminderen. Men kan emissierechten kopen en verkopen. Dit zal diesel duurder maken.
CSRD	De Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) verplicht bedrijven te rapporteren hoe hun activiteiten het milieu beïnvloeden. Uit interviews is gebleken dat de verwachting is dat opdrachtgevers eisen aan CO2 uitstoot van transport gaan stellen.
Renewable Energy Directive 3	De RED 3 verplicht brandstofbedrijven een elk jaar groeiend aandeel duurzame brandstof te verkopen. Dit kunnen ze compenseren door Hernieuwbare Brandstof Eenheden (HBE's) (of Emissie Reductie Eenheden vanaf 2026 t/m 2030) te kopen van ondernemingen die aantoonbaar duurzaam elektrisch hebben gereden. Dit kan de kilometerkostprijs positief beïnvloeden.
Vrachtwagenheffing	De vrachtwagenheffing geldt vanaf 2026 voor alle vrachtwagens op de Nederlandse wegen en hierbij gaat men per kilometer betalen. Hoe lager de uitstoot, hoe lager het tarief. Het verschil tussen Euro 6 en een e-truck kan oplopen tot 14 cent per kilometer.
Verlaging accijns op brandstof	Op het moment is er een tijdelijke verlaging van de accijns op diesel van ongeveer 15 cent/liter. Dit geldt tot en met 2025.
Subsidies	De opbrengsten uit de Vrachtwagenheffing worden via de terugsluisregeling ingezet voor onder andere de AanZET, SPriLa en SPuLa subsidies. Daarnaast kunnen de Milieu-Investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieuinvesteringen (Vamil) ondernemers helpen met investeringen.
AFIR	De Alternative Fuels Infrastructure Regulation verplicht EU-lidstaten elke 60 km langs het TEN-T kernwegennetwerk openbare locaties voor snelladen aan te leggen.
BPM	Vanaf 2025 zijn bestelauto's niet langer vrijgesteld van BPM en betaalt men afhankelijk van de hoeveelheid CO2 uitstoot. Batterij-elektrische bestelauto's hoeven geen BPM te betalen.
Gedoogregeling elektrische bestelauto's tot 4.250 kg	Hierdoor kun je onder bepaalde voorwaarden een batterij-elektrische bestelauto van 3.501 t/m 4.250 kg met een B-rijbewijs rijden. Deze gedoogregeling wordt in juli 2025 vervangen door een tijdelijke wettelijke regeling welke uiteindelijk vervangen moet worden door een definitieve Europese wet.

Tabel 1: Beleidsmaatregelen.

4. Marktonwikkelingen

In dit hoofdstuk beschrijven we de marktonwikkelingen van batterij-elektrische logistieke voertuigen. Hoewel er op dit moment procentueel gezien weinig BEV's verkocht worden, zetten alle fabrikanten vol in op elektrificatie van hun modellen. De kostenontwikkeling van elektrisch rijden komt aan bod, want dankzij nationaal en Europees beleid wordt elektrisch rijden financieel gezien steeds aantrekkelijker. Tot slot behandelen we het laden van al deze voertuigen, dit is en blijft een uitdaging in tijden van netcongestie.

4.1 Technische ontwikkelingen

Vrachtwagenfabrikanten komen met innovaties die hun elektrisch aanbod steeds aantrekkelijker maken. Een voorbeeld hiervan is de e-axle, een aandrijf-as met geïntegreerde motor. Deze heeft een lager energieverbruik en er is meer ruimte aan het chassis om bijvoorbeeld batterijpakketten te plaatsen. Ook de elektrische power-take-off is nu beschikbaar: deze kan gebruikt worden voor het aandrijven van hulpaggregaten, koelmachines en hydrauliek voor kranen en kippers. Geconditioneerde trailers kunnen worden voorzien van een eigen batterijpakket dat bij het afremmen bijgeladen kan worden met geregenereerde remenergie.

De toenemende energiedichtheid in batterijen geeft fabrikanten de optie om de actieradius te vergroten, of om dezelfde range te hebben met een kleiner batterijpakket. De tweede optie kan helpen om meer ruimte aan het frame te hebben voor de opbouw. LFP, NMC en NCA zijn de meest gebruikte versies van de lithium-ion batterij. Er wordt veel onderzoek gedaan naar verdere verhoging van de energiedichtheid en kostenverlaging waardoor de batterijen steeds beter en goedkoper worden. Aan de onderkant van de markt kan natrium-ion een goedkoop alternatief worden voor de korte afstanden. Deze batterij-samenstelling is een stuk goedkoper, maar heeft ook een lagere energiedichtheid.

Fabrikanten gebruiken een hoge systeemspanning voor het batterijpakket waardoor CCS laden mogelijk wordt tot 700 kW. Daarboven zal MCS gebruikt worden, deze heeft een theoretische bovengrens van 3,75 MW. Aangezien er vooral geladen zal worden tijdens de verplichte rustpauze (45 minuten na 4,5 uur rijtijd) voor de chauffeur zal in Nederland 1 tot 1,4 MW meestal volstaan voor een volle batterij.

In vergelijking met de truckmarkt zijn de batterij-elektrische bestelauto's in een meer volwassen stadium. Technische ontwikkelingen lopen in lijn met die van personenauto's. De ontwikkelingen in batterijtechnologie zullen vooral welkom zijn voor meer range, hoger trekgewicht en een lager voertuiggewicht.

4.2 Kostenontwikkelingen

In de logistieke sector draait alles om efficiëntie en zo laag mogelijke kosten; de winstmarge is zelden hoger dan 2%. Een zo laag mogelijke kilometerkostprijs is van levensbelang. Bij een gunstigere TCO voor de BEV, kan het zeer snel gaan met de elektrificatie van het wagenpark. Door de diverse beleidsmaatregelen uit tabel 1 wordt verwacht dat voor veel use cases de TCO voor de BEV tussen 2026 en 2029 gunstiger zal worden dan die van een dieseltruck. Ondanks een gunstigere TCO, kan het, vanwege de hogere aanschafprijs, een uitdaging blijven de BEV's te kopen. Bij een gelijkblijvende winstmarge wordt het risico van de benodigde investering een stuk hoger. Brancheverenigingen en banken maken zich zorgen over de financierbaarheid bij, met name, kleine ondernemers. Hoewel er al jaren sprake is van schaalvergroting door overnames bij logistieke ondernemers, blijven kleine ondernemingen en 'eigen rijders' nodig voor een flexibele schil en nichemarkten. Vervroegde vervanging van dieselveertuigen lijkt onder normale omstandigheden niet aan de orde.

4.3

Laadontwikkelingen

De meeste bedrijven zullen om economische redenen op eigen terrein laden, mits daarvoor voldoende ruimte en netcapaciteit beschikbaar is. Soms staan voertuigen 's nachts bij de verlader of de klant; dan zal daar laadinfrastructuur beschikbaar en toegankelijk moeten zijn. Als voertuigen voor meerdere ritten per dag worden ingezet en tussendoor terugkeren op het depot, zijn ook snelladers op eigen terrein nodig. Om stilstand en verlies aan productieve chauffeursuren te beperken worden dit mogelijk MCS-laders.

Uit een combinatie van het Centraal Aansluitingenregister (CAR) en een database van het CBS over bedrijfs grootte en wagenparkomvang (VESDI) blijkt dat 75% van de logistieke bedrijven een kleinverbruik-netaansluiting (t/m 55 kW) heeft. Ongeveer tweederde hiervan zal naar een grootverbruikaansluiting moeten gaan om voldoende capaciteit te hebben om te kunnen laden. Dit speelt vooral bij bedrijven in de sectoren pakketten/thuisleveringen, bouw en diensten, en service.

Elektrisch rijden vereist in tijden van netcongestie creativiteit en additionele investeringen van de ondernemer. Eigen opwek in combinatie met een stationaire batterij kan een oplossing bieden (plus HBE-voordelen). Een dergelijke batterij wordt regelmatig ook ingezet op de energiemarkten zodat een extra verdienmodel ontstaat. Dit kan echter op bepaalde momenten de netcongestie vergroten.

Veel logistieke bedrijven huren hun pand. Vastgoedeigenaren spelen in dit geval een belangrijke faciliterende rol bij het realiseren van de laadinfrastructuur. Dit gebeurt met name reactief, de verhuurders focussen vooral op de verduurzaming van de panden zelf. Investeringen in laadinfrastructuur door de verhuurder vergen langlopende huurcontracten. Bepaalde bedrijven kunnen interne flexibiliteit van hun bedrijfsproces benutten om te zorgen dat er voldoende vermogen is voor het laden van voertuigen. Door slim energiemanagement wordt bijvoorbeeld een koelhuis of elektrische boiler zodanig aangestuurd dat deze minder of geen vermogen vraagt als de voertuigen geladen moeten worden. Tot slot kunnen bedrijven samen een laadplein op een bedrijventerrein ontwikkelen.

Voor snelladen onderweg kunnen bestelauto's gebruikmaken van de laadinfrastructuur voor personenauto's. Voor trucks moeten er vanuit de AFIR aparte snellaadvoorzieningen komen langs het hoofdwegennet. Hierbij is het belangrijk dat de ritplanning wordt afgestemd op het laden en dat er een reserveringssysteem is voor de laadpalen: dit voorkomt onnodige wachttijd van de chauffeur. Mogelijke locaties zijn verzorgingsplaatsen, truckparkings of bedrijventerreinen die naast de snelweg liggen. De verdeling tussen deze locaties zal afhangen van toekomstig beleid. De vraag of logistieke laadpleinen gecombineerd kunnen worden met logistieke (overslag)hubs hangt hiermee samen. Op dit moment hebben nieuwe logistieke concepten, zoals het combineren van zendingen op een hub, nog weinig tractie, maar de sector zal nieuwe werkmethode moeten introduceren om de CO₂-reductiedoelstellingen te kunnen realiseren.

4.4

Electric Road Systems

Electric Road Systems (ERS) bieden een laadvoorziening tijdens het rijden, bijvoorbeeld door middel van een bovenleiding. De Nederlandse regering wil onderzoeken of dit toegepast kan worden op de routes Rotterdam-Antwerpen en Rotterdam-Venlo. Er zijn nog veel onzekerheden en vragen rondom ERS. De hoge infrastructurele kosten leiden mogelijk tot hoge laadkosten. Uit gesprekken met truckfabrikanten is gebleken dat zij op het moment weinig tot geen aandacht hebben voor het ontwikkelen van voertuigen die geschikt zijn voor ERS. Tot slot verschuift de primaire laadvraag van e-trucks bij ERS van de nacht (depotladen) naar overdag. Met de huidige piekbelasting kan deze verschuiving zeer ongunstig zijn. Daarnaast is er minimaal elke 2 km een onderstation nodig (Movares, 2020) om het benodigde vermogen te kunnen leveren, iets wat met de huidige schaarse middelen ook een grote uitdaging zal geven.

4.5

Waterstofontwikkelingen

Door de huidige hoge prijs van waterstof is de TCO van waterstofvoertuigen veel hoger dan die van BEV's. Naar verwachting blijft de prijs van (groene) waterstof zeker tot 2035 hoog. Om aan de AFIR-verplichtingen te voldoen zijn in Nederland in 2030 26 tot 30 waterstoftankstations aan het TEN-T-netwerk nodig (TNO, 2024). De uitrol van tankstations met voldoende capaciteit verloopt echter moeizaam. Daarnaast is de huidige manier van bevoorrading van waterstoftankstations met tubetrailers duur en niet schaalbaar. Bevoorrading via het aardgasnet is niet op alle locaties mogelijk en vereist zuivering van waterstof bij het tankstation voor gebruik in een brandstofcel. Voor een waterstoftankstation is uiteraard ook een netaansluiting nodig. De huidige tankstations met één vulpunt hebben 175 kW nodig voor de compressor om de waterstof op 700 bar te krijgen en te houden.

Het gebruik van waterstof zal beperkt blijven tot speciale voertuigen met een hoge energiebehoefte, denk aan zeer lange afstanden en/of zeer hoge gewichten, of voertuigen die voor hun functioneren veel energie verbruiken, zoals kolkenzuigers.

Truckfabrikanten zetten in op de waterstofverbrandingsmotor (H2ICE) voor de korte termijn, de techniek is grotendeels hetzelfde als van de huidige verbrandingsmotoren, dus het vergt relatief weinig ontwikkelingstijd. Vanaf 2030 verwachten truckfabrikanten de brandstofcel in te kunnen zetten. Vanwege de complexiteit, kosten én de gunstige batterijontwikkelingen verwachten wij dat bestelauto's in de toekomst geen gebruik maken van waterstof als brandstof.



5. Groeiscenario's

Op basis van de recente marktontwikkelingen en verwachtingen voor de toekomst bepalen we het aantal batterij-elektrische logistieke voertuigen tot en met 2050. Per type voertuig hanteren we drie scenario's, waarbij het middenscenario het best past bij de huidige verwachtingen. Het grootste deel van de aannames van de vorige Outlook is blijven staan en slechts licht geüpdatet, het belangrijkste verschil is de kleinere rol van waterstof. In de scenario's is alleen de huidige netcongestie meegenomen. De verwachte toename van netcongestie in de komende jaren is buiten beschouwing gelaten. Bijlagen 1 t/m 5 geven meer inzicht in de prognoses van wagenparken, uitgangspunten per scenario en de updates van groeiscenario's ten opzichte van de vorige Outlooks. De drie scenario's zijn in bijlage 3 en 4 per punt uitgewerkt en de uitkomsten geplot in figuur 3 en 4.

5.1 Laag

Het laagscenario gaat uit van een politiek klimaat waarin de transitie naar elektrisch vervoer minder gestimuleerd wordt. Beleidsmaatregelen ten gunste van BEV's worden niet verlengd, uitgesteld of zelfs geschrapt. Dit heeft invloed op technologische ontwikkelingen, bedrijven zijn terughoudender met investeringen in elektrisch vervoer, waardoor ontwikkelingen trager gaan. Daarnaast wordt er ook minder geïnvesteerd in laadinfrastructuur, wat de groei ook remt. Dit betekent voor bestelauto's dat pas vanaf 2032 de meerderheid van de nieuw verkochte bestelauto's batterij-elektrisch is. Dit groeit door naar 95% nieuwverkopen vanaf 2040. Het aantal batterij-elektrische bestelauto's groeit naar 160.000 in 2030 en 1,15 miljoen in 2050. Voor trucks betekent dit dat de adoptie van batterij-elektrische voertuigen pas goed op gang komt rond 2035. In 2030 zijn er in dit scenario ruim 10.000 batterij-elektrische trucks in het wagenpark. Een groot verschil met de vorige Outlook is dat de rol voor waterstof in dit scenario kleiner is geworden en voor bestelauto's zelfs is verdwenen. Hoewel waterstof betaalbaarder wordt, is het grootste deel van het wagenpark in 2050 batterij-elektrisch. Waterstof zal een rol hebben in marktsegmenten met een hoog energieverbruik. De instroom van

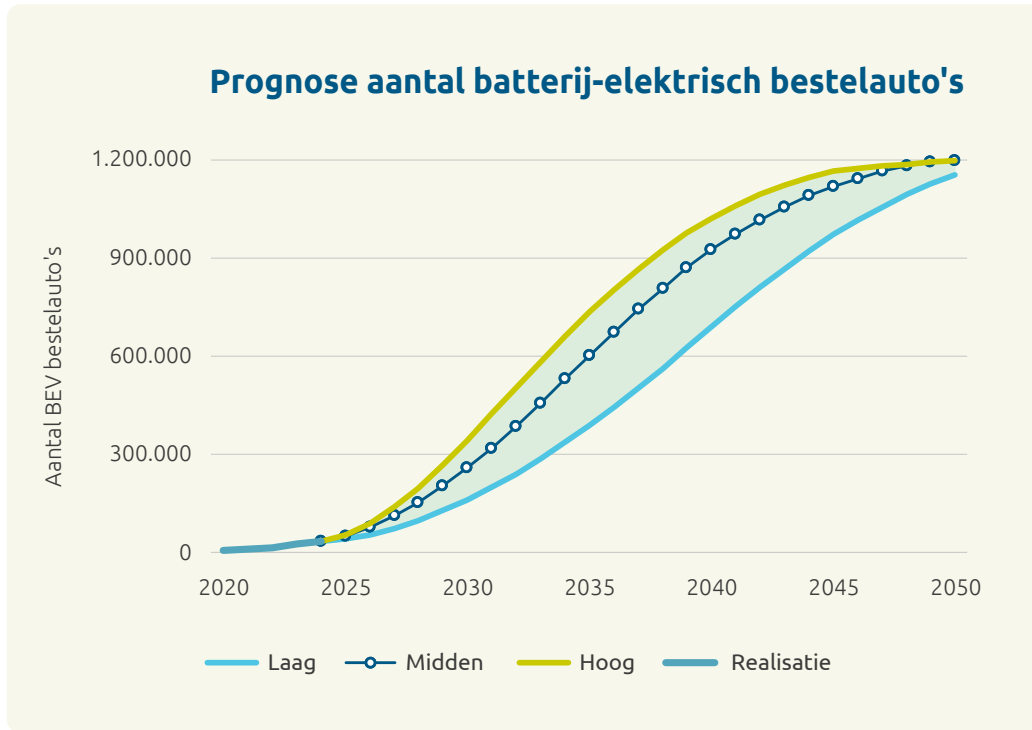
batterij-elektrische trucks komt op 80%, terwijl dat in onze vorige Outlook 42% was. In totaal groeit het aantal batterij-elektrische trucks naar 132.000 in 2050.

5.2 Midden

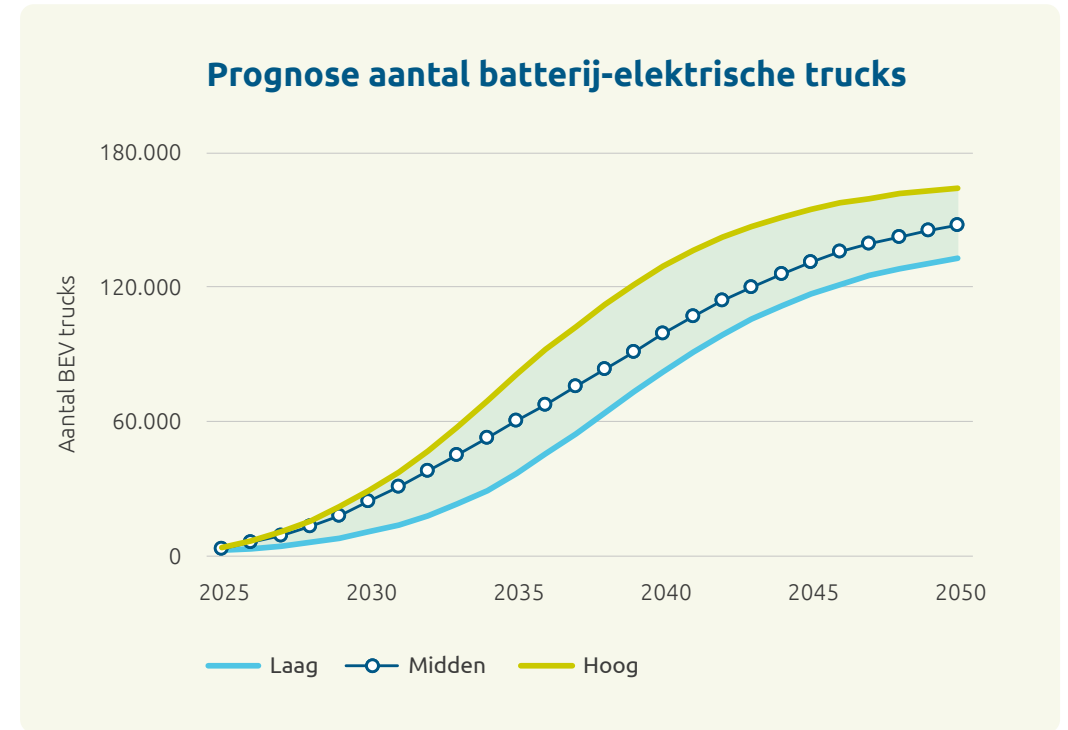
Wanneer we uitgaan van de huidige en geplande beleidsmaatregelen en technologietrendlijnen volgen, komen we uit op het middenscenario. Niet alleen wordt elektrisch vervoer gestimuleerd, een positieve TCO ten opzichte van dieselvoertuigen overtuigt bedrijven om de overstap te maken naar batterij-elektrische voertuigen. Vanaf 2035 is 100% van de nieuwverkopen van bestelauto's elektrisch. Het aantal groeit naar 257.000 in 2030 en naar 1,2 miljoen in 2050. Voor 2050 is het gehele wagenpark geëlektrificeerd. Voor trucks betekent het dat BEV's al voor 2030 een vlucht nemen. Het aantal batterij-elektrische trucks groeit naar 24.000 in 2030 en naar 147.000 in 2050. Enkel in niche-segmenten is in dit scenario een rol weggelegd voor waterstof. 90% van alle nieuwe trucks is batterij-elektrisch, een duidelijk verschil ten opzichte van de 75% uit de vorige Outlook. Dit verschil zit met name in de afgenomen rol van waterstof.

5.3 Hoog

In het hoogscenario krijgen we te maken met beleid dat ambitieuzer wordt. Tegelijkertijd gaan de technologische ontwikkelingen sneller dan verwacht. Beide factoren versterken elkaar en dit vliegwieleffect leidt tot een TCO voor batterij-elektrische bestelauto's die in 2025 al lager is dan de TCO voor dieselvoertuigen. In 2030 zijn alle nieuwverkopen elektrisch en het hele wagenpark is al ruim voor 2050 geëlektrificeerd. Het aantal batterij-elektrische bestelauto's groeit naar 341.000 in 2030 en naar 1,2 miljoen in 2050. De groei van batterij-elektrische trucks gaat ook voortvarend. De rol van waterstof is daarentegen slechts minimaal. In vergelijking met vorige Outlook, waar we op 90% uitkwamen, komen we nu uit op 95% batterij-elektrisch voor nieuwe trucks in 2050. Dit resulteert in 29.000 batterij-elektrische trucks in 2030 en 164.000 batterij-elektrische trucks in 2050.



Figuur 3: Prognose aantal batterij-elektrische bestelauto's in Nederland tot en met 2050.



Figuur 4: Prognose aantal batterij-elektrische trucks in Nederland tot en met 2050.

6. Spreiding

In deze actualisatie is het spreidingsmodel van zowel de e-trucks als de batterij-elektrische bestelauto's uitgebreid met inzichten uit een analyse van het CBS over de huidige standplaatsen van deze voertuigen. In dit hoofdstuk presenteren we de resultaten van ons spreidingsmodel.

6.1 Bepaling standplaatsen

Wij hebben gebruik gemaakt van het in 2024 geactualiseerde onderzoek van het CBS naar de huidige standplaatsen van het Nederlandse wagenpark per CBS-buurt. De standplaats is de locatie waar een voertuig staat als deze niet in gebruik is. In vergelijking met de Outlook uit 2022 hebben we deze inzichten gebruikt om toekomstige standplaatsen, en daarmee de adoptie van BEV's op buurtniveau, beter te prognosticeren. In sommige gevallen kan het aantal bestelauto's op CBS-buurtniveau vertekend zijn door de aanwezigheid van grote leasemaatschappijen. Om dit te mitigeren, hebben we een correctie doorgevoerd op het aantal bedrijfsvestigingen. Het resultaat is dat 88% van de trucks hun standplaats op een bedrijventerrein hebben, voor bestelauto's is dit 61%. De overige 12% van de trucks en 39% van de bestelauto's hebben hun standplaats buiten de bedrijventerreinen. Deze percentages verschillen niet veel van de percentages uit 2022, maar het aandeel van bestelauto's op bedrijventerreinen is iets hoger terwijl het aandeel van trucks op bedrijventerrein net lager is.

6.2 Hotspots

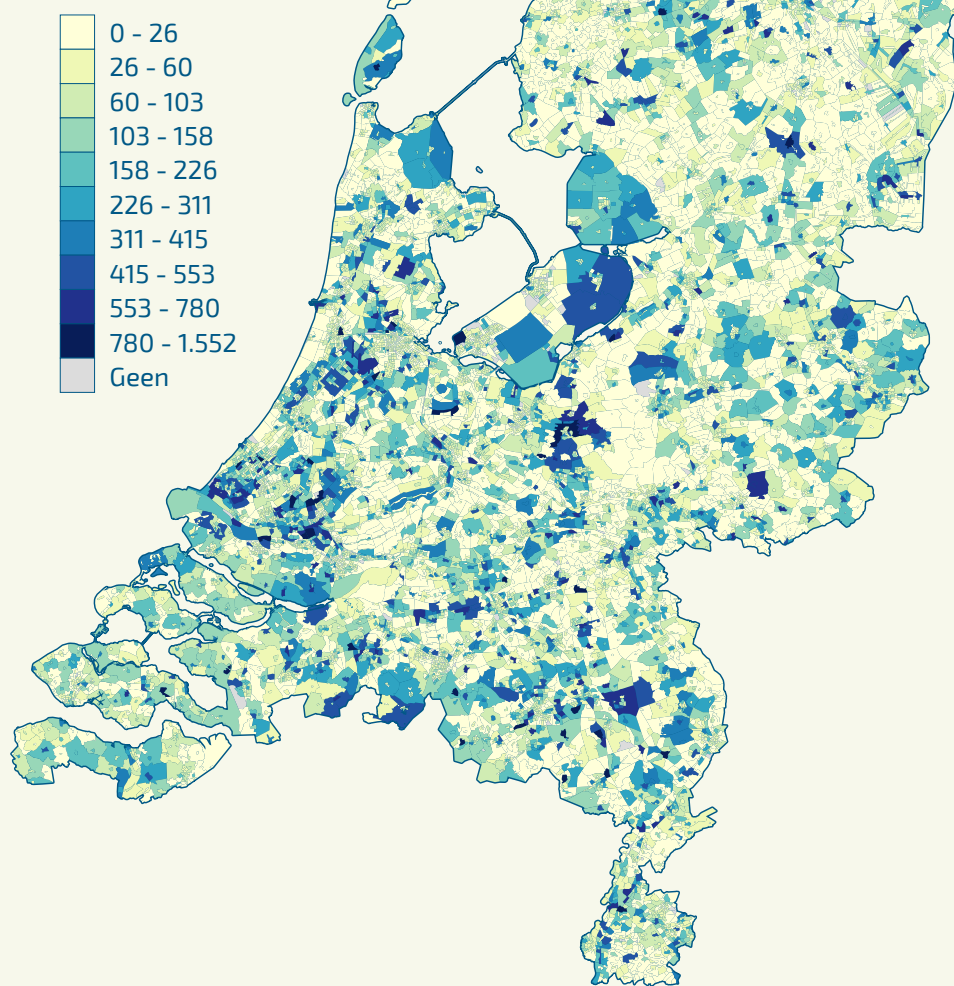
Figuur 5 toont in twee kaarten de prognose van het aantal BEV's op CBS-buurtniveau voor heel Nederland, voor zowel bestelauto's als trucks voor 2050. De donkerblauwe vlekken op de kaarten geven de zogenaamde 'BEV-hotspots' aan. Hier komt een hoog aantal BEV's voor.

In deze buurten liggen logischerwijs bedrijventerreinen, waar veel voertuigen hun standplaats hebben.

Kijkend naar de huidige situatie zien we dat in de meeste provincies het aandeel BEV's en het aandeel mensen dat er woont gelijk op gaat, maar opvallend is dat Noord-Brabant er bovenuit springt. Meer dan 17% van de batterij-elektrische bestelauto's en ruim 20% van de e-trucks hebben er hun standplaats. Top 5 gemeentes met de meeste batterij-elektrische bestelauto's zijn Rotterdam, Westland, Amsterdam, Eindhoven en Tilburg. Voor batterij-elektrische trucks zijn dit Rotterdam, Amsterdam, Den Haag, Haarlemmermeer en Breda. De spreiding is met name veranderd ten opzichte van de vorige Outlook door de bijgewerkte CBS-data. Grotere verschillen zitten in de laadlocaties en bijbehorende laadmix. Hierin zijn verschillende nieuwe locaties toegevoegd zoals laadpleinen op bedrijventerreinen en binnenstedelijk snelladen voor bestelauto's. Dit zorgt ervoor dat een deel van de laadvraag naar andere locaties verschuift. In hoofdstuk 7 en 8 wordt dit verder toegelicht.

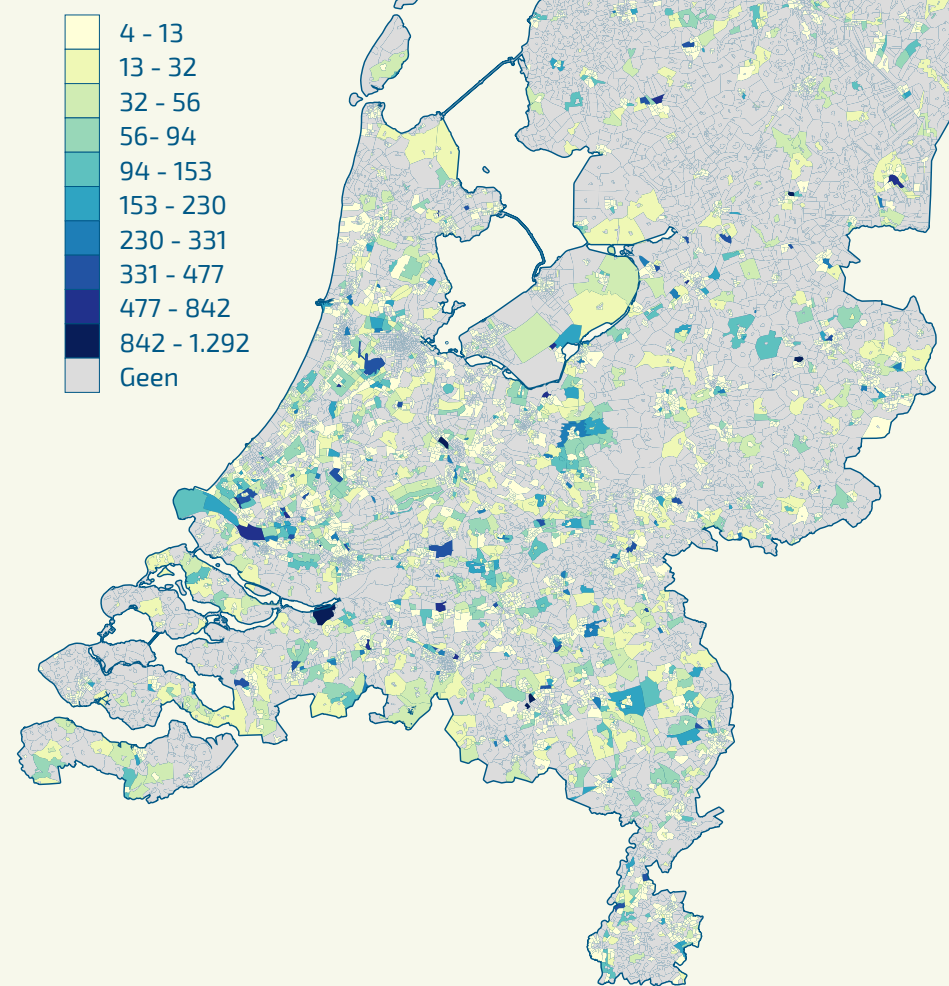
De mate van elektrificatie en de bijbehorende vermogensvraag zal per CBS-buurt, met name, tijdens de eerste paar jaar grote verschillen kennen. De ene transporteur is mogelijk ambitieuzer dan de andere, of heeft eerder technische of financiële mogelijkheden om zijn voertuigen te elektrificeren. Het [interactieve dashboard](#) geeft meer informatie over de prognoses per CBS-buurt.

Prognose aantal BEV bestelauto's per buurt in 2050:



Figuur 5: Spreiding batterij-elektrische bestelauto's in 2050.

Prognose aantal BEV trucks per buurt in 2050:



Figuur 6: Spreiding batterij-elektrische trucks in 2050.

7. Laadlocaties

Voor de verwachte laadlocaties kijken we naar de prognose van het aantal BEV's per CBS-buurt, het mobiliteits- en laadgedrag van logistiek ondernemers en potentiële locaties waar men laadt. In dit hoofdstuk zoomen we in op de verschillende type locaties en onze verwachting van de energie- en vermogensvraag van deze locaties. Het totaaloverzicht van de verschillende laadlocaties en het aandeel van hun laadvraag is te zien in figuur 7. In figuur 8 is een overzicht te zien van de verwachte vermogensvraag van bestelauto's en trucks op de verschillende locaties.

7.1 Laden op bedrijventerreinen

Het grootste deel van de energie van e-trucks wordt geladen op het depot, de thuisbasis van de truck. Hier wordt het voertuig beladen en staat het geparkeerd als men niet onderweg is. De bepaling van waar het depot is voor elke truck, is voornamelijk gedaan op basis van informatie over rustplaatsen van het CBS. Van deze depots bevindt 88% zich op bedrijventerreinen. We hebben een GIS-analyse gedaan naar de beschikbare ruimte op deze bedrijventerreinen. Aan de hand hiervan zijn er logistieke laadpleinen voorspeld voor bedrijventerreinen met onbebouwde, openbare ruimte. De energie die op deze logistieke laadpleinen wordt geladen gaat dan af van wat er op de depots op dat bedrijventerrein wordt geladen. Deze logistieke laadpleinen zijn een aanvulling op de vorige Outlook. De totale laadvraag van trucks op bedrijventerreinen is toegenomen door het hogere aandeel BEV's. De laadvraag op deze logistieke laadpleinen is weergegeven in bijlage 11. Ook voor bestelauto's geldt dat het merendeel van de laadvraag geladen wordt op depot: 61% van de bestelauto's is gesitueerd op een bedrijventerrein. De laadvraag van bestelauto's die op bedrijventerreinen terecht komt is 56% van de totale laadvraag van bestelauto's.

7.2 Laden onderweg

Laden onderweg is nodig als de ritlengte de range van het voertuig overschrijdt. Ideaal gezien gaat de chauffeur laden tijdens de wettelijk verplichte rustpauze van minimaal 45 minuten na 4,5 uur rijtijd. De laadvraag hiervan is geprognosticeerd langs het hoofdwegenet, verdeeld over bijna 150 verschillende tracétrajecten op de corridors. De afbakening van deze corridors is gebaseerd op een studie van BCI (2024). Op basis van recente inzichten uit verkeers- en vervoersmodellen van Rijkswaterstaat, brengen we de laadvraag onderweg per scenario tot en met 2050 in beeld. Dit doen we in eerste instantie op nationaal niveau. Vervolgens spreiden we deze laadvraag over de verschillende corridors met behulp van onder andere inzichten in de verkeersintensiteit (data van Rijkswaterstaat) van (Nederlandse) trucks en bestelauto's over het wegennet (en dus per corridor). Daarbij wordt er ingeschat welk deel van de verplaatsingen over een corridor resulteert in laadvraag onderweg. Bij het prognosticeren van de laadvraag houden we rekening met de afgelegde afstand van de verplaatsingen over een corridor en de actieradius van voertuigen. Tot slot wordt de laadvraag per corridor ook verdeeld over de verzorgingsplaatsen en truckparkings die op en langs een corridor liggen. Hiervoor is er bij de NAL-regio's en Rijkswaterstaat informatie opgevraagd over de verzorgingsplaatsen en truckparkings, zodat de juiste locaties zijn gebruikt in het model. Daarnaast zijn deze locaties gevalideerd aan de hand van truck-stop locaties uit een analyse uitgevoerd door Fraunhofer in opdracht van de NAL. De resultaten op de verzorgingsplaatsen en truckparkings worden op CBS-buurniveau weergegeven. In bijlage 7 zijn de resultaten voor het onderweg laden weergegeven. Naast het corridorladen wordt een deel van de laadvraag onderweg van bestelauto's geprognosticeerd op binnenstedelijke snellaadlocaties. Hiervoor zijn meer dan 6.000 locaties (bijvoorbeeld supermarkten, bouwmarkten en tankstations) onderzocht. Deze resultaten zijn ook weer geaggregeerd naar CBS-buurniveau. Dit is een aanvulling op de vorige Outlook en zorgt voor een completer beeld van de laadvraag van bestelauto's. In bijlage 9 is meer te vinden over het binnenstedelijk snelladen.

7.3

Laden ten behoeve van de bouw

Een aanzienlijk deel van de logistieke voertuigen wordt ingezet voor de bouw, namelijk 27% van de bestelauto's en 15% van de trucks. De opgave om exact te bepalen waar deze voertuigen gaan laden is complex. Ten eerste is een bouwproject altijd tijdelijk, waardoor de laadvraag zich door de tijd en geografisch gezien verplaatst. Daarnaast worden bouwlogistieke voertuigen op verschillende manieren ingezet, bijvoorbeeld voor het aanleveren van materiaal en grondstoffen (met trucks) of mensen (met bestelbussen). Ook komt het voor dat de logistieke voertuigen op de bouwplaats zelf blijven, als werktuig, of om mensen of materiaal op de bouwplaats te vervoeren. Een derde, nieuw, fenomeen is 'laadlogistiek', waarbij met name trucks (met opleggers) worden gebruikt om zwaar bouwmaterieel en/of mobiele accucontainers van- en naar laadlocaties te verplaatsen.

Deze verschillende manieren van inzet vragen allemaal een andere benadering én locatie om deze voertuigen te laden. Mede door deze variabele inzet, de tijdelijke laadvraag en het niet altijd beschikbaar zijn van een stroomvoorziening op de bouwlocatie, zijn er meerdere locaties waar bouw gerelateerde logistieke voertuigen laden:

- Op of direct in de nabijheid van de bouwplaats zelf, op een netaansluiting op de bouwplaats. Dit geldt met name voor voertuigen die op de bouwplaats blijven en deze vraag is altijd tijdelijk van aard. Vanwege deze tijdelijkheid is de bouwplaats niet meegenomen in het laadlocatiemodel.
- Bij derden, bijvoorbeeld bestaande laadhubs of tijdelijke laadoplossingen bij bedrijven die tijdelijke capaciteit ter beschikking stellen aan een bouwproject. Dit zien we bij logistieke bouwvoertuigen die af- en aanrijden naar de bouwplaats en/of de opleggers met zwaar materieel en accucontainers. Dit is ook een oplossing voor zogenaamde tracéprojecten, waarbij een bouwproject zich over langere afstanden uitstrekt (bijvoorbeeld dijk- en wegwerkzaamheden). Ook deze vraag is vaak tijdelijk van aard.
- Op eigen locatie/depot, wat vaak van toepassing is wanneer deze dicht bij de bouwplaats ligt, of wanneer voertuigen 's ochtends naar de bouwlocatie vertrekken en 's avonds terugkeren. De laadvraag hier is permanent en overlapt met depotladen voor overige logistiek.

Behalve het laden op de bouwplaats, zijn de locaties dus sterk verweven met de laadlocaties van alle logistieke voertuigen die niet worden ingezet voor de bouw. Het ontwikkelen van permanente laadlocaties voor zowel logistiek als de bouw biedt dus perspectief, iets wat ook blijkt uit de recent door ElaadNL gepubliceerde laadvisie over de bouw.

7.4

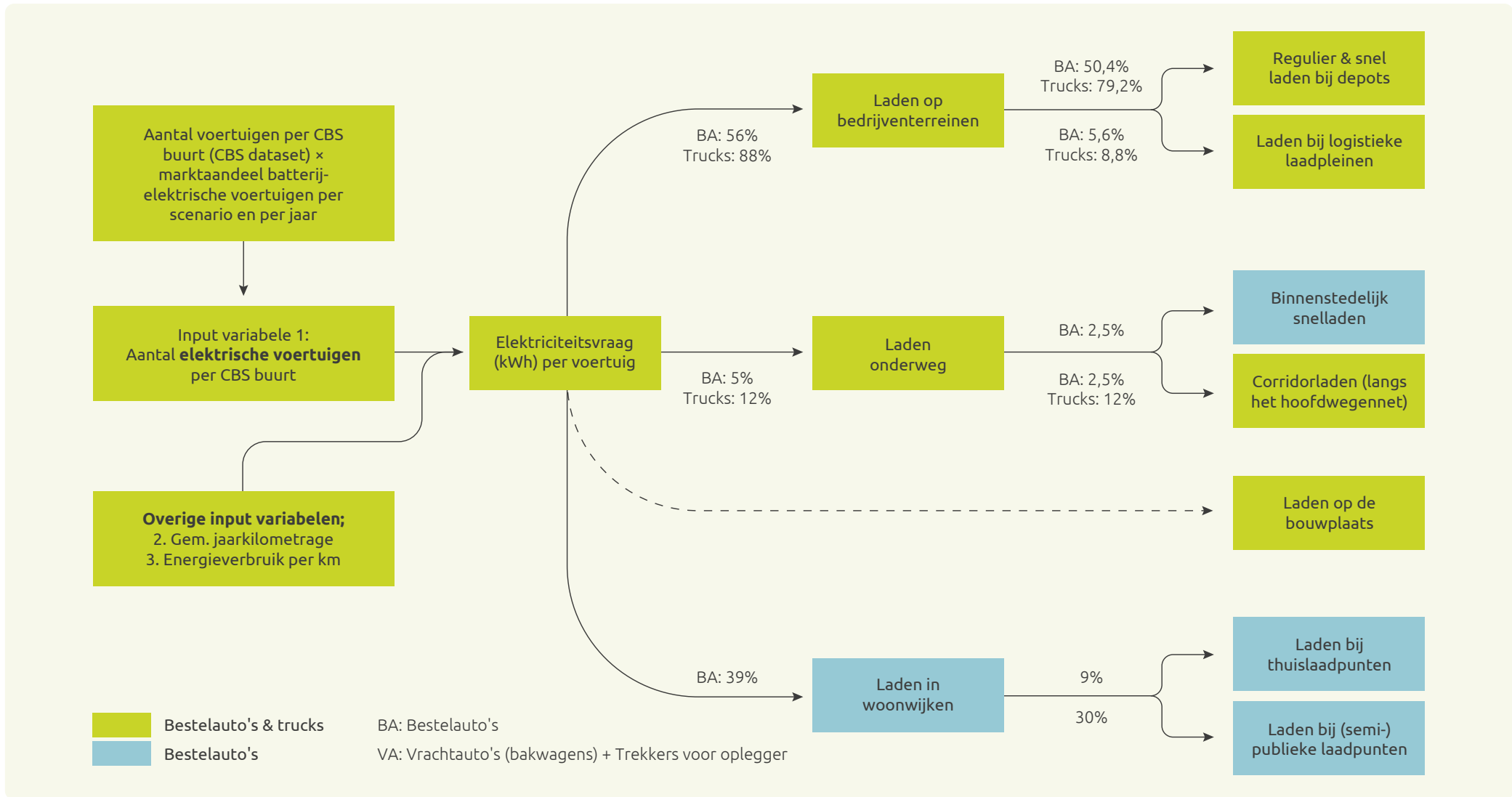
Laden in woonwijken

Bestelauto's worden voor 40% ook in woonwijken geladen, aangezien de chauffeur het voertuig buiten werktijd mee naar huis neemt. Van de batterij-elektrische bestelauto's die in de woonwijken wordt geladen, laadt 20% thuis (op de oprit). Dit percentage is gebaseerd op het aantal huishoudens met bestelauto dat een eigen oprit heeft. De overige 80% laadt bij een openbaar laadpunt en maakt dus gebruik van dezelfde infrastructuur als personenauto's. Om al deze extra voertuigen te kunnen laden, zullen er dus extra laadpunten in de publieke ruimte moeten komen. Bijlage 8 is gewijd aan de laadvraag in woonwijken.

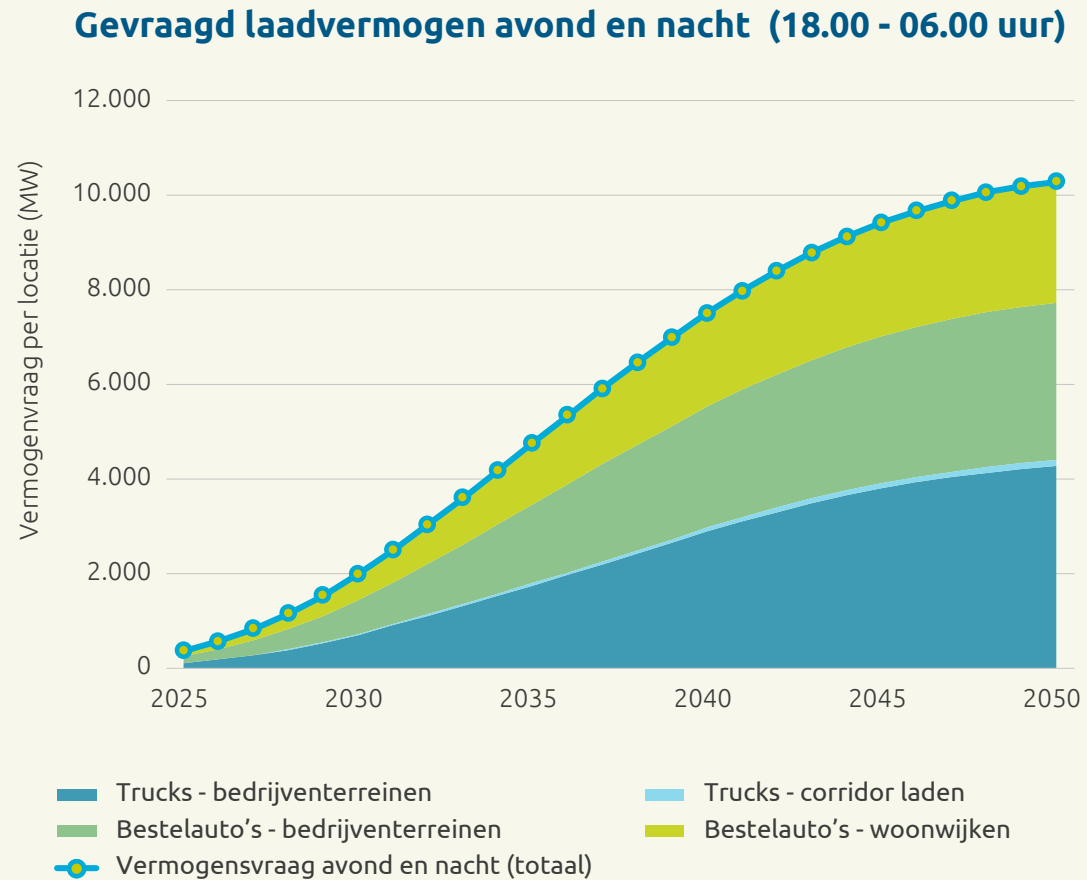
7.5

Laadvermogen per locatie

Het grootste deel van de laadvraag en daarmee ook het grootste deel van het laadvermogen is in de avond of de nacht (van 18:00 tot 06:00) benodigd. Het totale benodigde laadvermogen overdag in het middenscenario in 2050 bedraagt 3,9 gigawatt (GW) terwijl deze laadvraag in de nacht meer dan 10 GW zal zijn. Het totale laadvermogen in de avond en nacht is in figuur 8 uitgesplitst over meerdere locaties. De grootste bijdrage in de avond en nacht wordt geleverd door het laden van trucks op bedrijventerreinen, maar ook het aandeel van bestelauto's op bedrijventerreinen en in woonwijken is aanzienlijk. Slechts een klein deel van het benodigde laadvermogen 's nachts komt op de corridors terecht. Het aandeel van corridorladen gedurende de dag is een stuk groter en behelst meer dan de helft van het totale laadvermogen overdag. In vergelijking met de vorige Outlook is het onderweg laden toegenomen vanwege de vernieuwde aanname dat er meer geladen gaat worden op deze locaties. Deze aanname is gebaseerd op onder andere Rijkswaterstaatdata over de afgelegde afstand van verplaatsingen en de range van voertuigen.



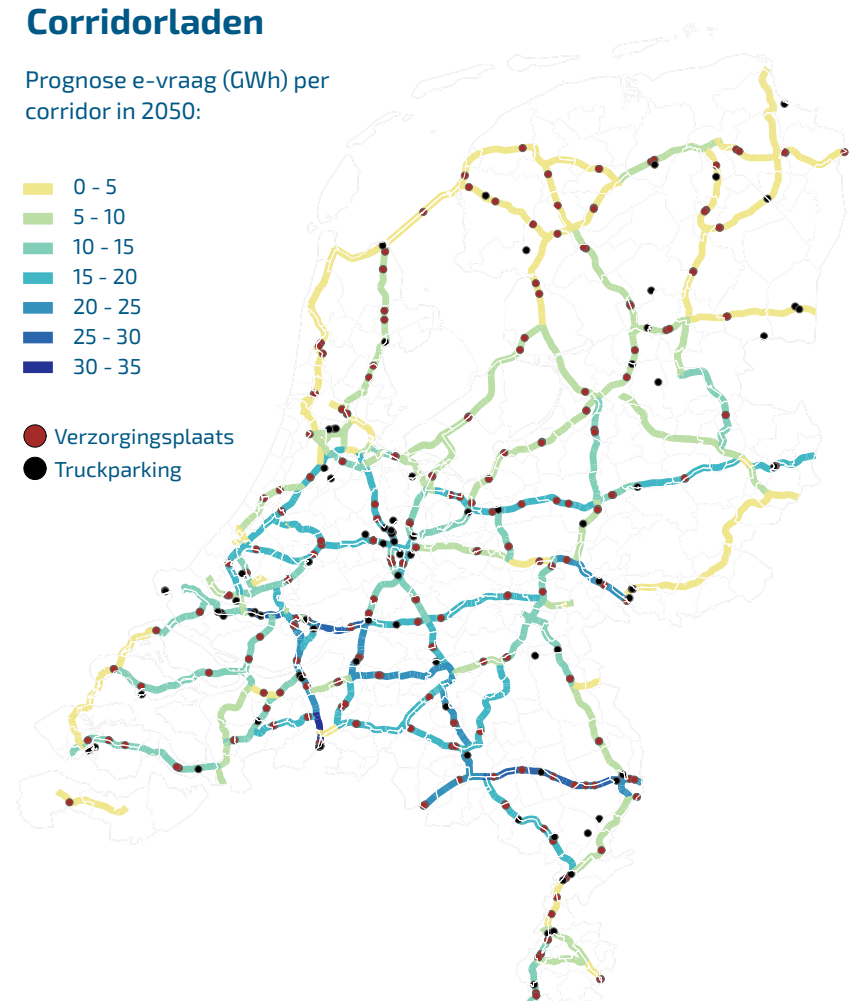
Figuur 7: Overzicht van laadlocaties en het bijbehorende aandeel van de laadvraag.



Figuur 8: Prognose vermogensvraag op verschillende laadlocaties van bestelauto's en trucks.

8. Regionale spreiding laadinfrastructuur

Onderstaande figuur toont de laadvraag per corridor in 2050. In totaal zijn er bijna 150 tracétrajecten verspreid over de corridors meegenomen. Hiervan is bijna 90% van het aandeel van de laadvraag is afkomstig van trucks, maar ook bestelauto's hebben hier een aandeel in. In de analyse is zowel de verkeersintensiteit als de afgelegde afstand meegenomen. Duidelijk is te zien dat de grootste laadvraag in het zuiden van het land te zien is. Met name langs de A2, A15, A16 en A67 is een grote laadvraag geprognoseerd. Gemiddeld zijn er zo'n 26 laadpunten voor trucks en 8 voor bestelauto's per corridor benodigd in 2050 in het middenscenario. Voor enkele tracétrajecten loopt dit op tot boven de 70 laadpunten alleen al voor trucks. Uiteindelijk loopt de totale laadvraag langs de corridors op tot 1,5 TWh. Dat staat gelijk aan zo'n 8% van de totale elektriciteitsvraag van de logistiek. Doordat hier voornamelijk snel geladen gaat worden, zijn de benodigde vermogens hoger dan bij het laden op depot. In 2050 is meer dan 2 GW vereist langs deze corridors.



Figuur 9: Prognose elektriciteitsvraag langs de corridors in 2050 (middenscenario).

9. Laadprofielen

De laatste stap van prognoses naar netimpact is het opstellen van laadprofielen. Een laadprofiel geeft de vermogensvraag (van laden) weer, uitgezet in de tijd. Het geeft de mogelijkheid om voor een gegeven aantal BEV's of laadpunten de gezamenlijke vermogensvraag per tijdstip te bepalen. De laadprofielen zijn ook beschikbaar in de vernieuwde [laadprofielengenerator voor logistieke laadprofielen 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 Laadgedrag bestelauto's en trucks

Dankzij het CBS zijn de verdelingen van de jaarkilometrages van trucks en bestelauto's inzichtelijk. Daarmee kan de laadvraag van deze voertuigen berekend worden. Daarnaast zijn er daadwerkelijke laadsessies verzameld van verschillende type laadlocaties. Deze zijn gebruikt als bouwsteen voor de profielen die opgesteld zijn. Hierin zijn zowel reguliere laadsessies als snellaadsessies vertegenwoordigd. Per locatie is de verhouding tussen de type sessies verschillend.

In figuur 10 is de laadvraag van een fictief bedrijventerrein met 40 batterij-elektrische trucks en 125 batterij-elektrische bestelauto's weergegeven. Dit schetst een beeld van de laadvraag die op bedrijventerreinen komt. In dit profiel is geen rekening gehouden met slim laden. Duidelijk is dat de piek zich concentreert tussen 16 en 21 uur.

9.2 Slim/Netbewust laden

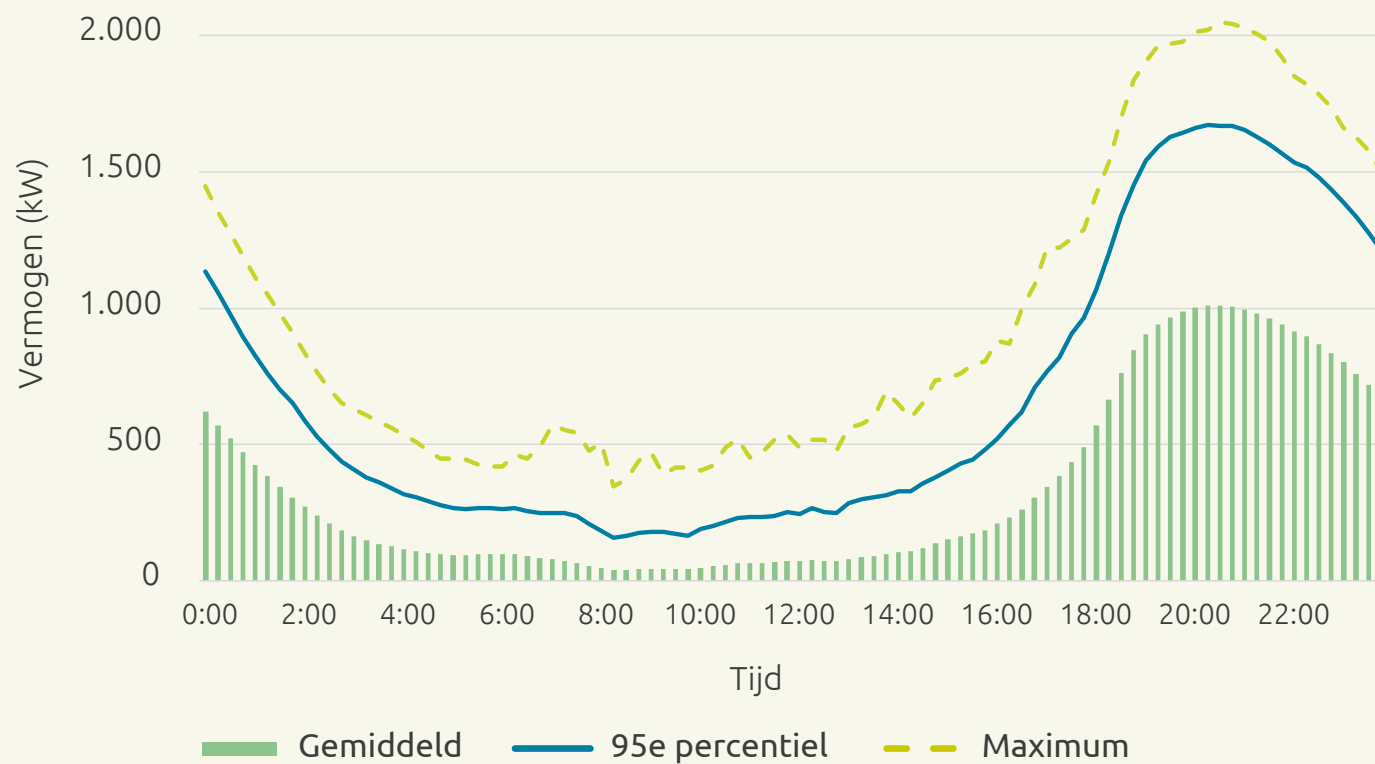
Net als bij het laden van personenauto's is er de wens om de laadvraag van logistieke BEV's te verplaatsen van het einde van de middag en de vroege avond naar andere momenten van

de dag. Dit heet 'slim laden' en kan worden gebruikt om te laden tegen een lagere prijs, het willen gebruiken van duurzame energie of om met een beperkte netaansluiting om te gaan. Slim laden wordt aangeduid als 'netbewust laden' wanneer de laadvraag wordt verplaatst op basis van beschikbare netcapaciteit. Er is nog geen consensus over een standaard voor netbewust laden, daarom bieden we in de laadprofielengenerator de mogelijkheid om voor verschillende implementaties van slim en netbewust laden de effecten door te rekenen.

9.3 Aan de slag met laadprofielen

Laadprofielen voor de logistiek 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 logistieke laadprofielengenerator kan gebruikt worden om op basis van het spreidingsmodel voor elke CBS-buurt de verwachte laadvraag te bepalen. Hiervoor worden twee typen laadprofielen aangeboden. Gemiddelde laadprofielen geven een gemiddeld beeld van de vermogensvraag van een BEV of laadpunt en zijn geschikt voor berekeningen voor grotere gebieden. Individuele profielen geven een gedetailleerder beeld van de vermogensvraag en zijn daardoor geschikt voor het berekenen van de laaddruk bij kleinere hoeveelheden BEV's of laadpunten. Zowel de individuele als de gemiddelde profielen zijn alleen gebaseerd op verbruik, er is geen eigen opwerk of stationaire batterij meegenomen. Een handleiding voor het gebruik van de profielengenerator en verdere documentatie zijn te vinden via de link naar de profielengenerator.

Laadprofiel van een fictief bedrijventerrein



Figuur 10: Laadvraag van een fictief bedrijventerrein met 40 e-trucks en 125 elektrische bestelauto's

10. Punten van aandacht

In dit hoofdstuk wordt een aantal punten van aandacht gepresenteerd over wat er nodig is om tot de eerder besproken elektrificatiepercentages te komen. Essentieel is het optimaal benutten van het net. In de analyse is de huidige netcongestie en de hierdoor veranderende vraag meegenomen. Er is echter geen rekening gehouden met additionele netcongestie in de toekomst. Op deze manier laten de prognoses zien wat de opgave is, zodat er maatregelen genomen kunnen worden. Een van die maatregelen is de inzet van een stationaire batterij. Daarnaast zorgt de verzwaring van kleinverbruik- naar grootverbruikaansluitingen bij het grootste deel van de transportondernemers ook voor enorme uitdagingen. Tot slot wordt beleid besproken dat beter kan faciliteren.

10.1 Optimaal benutten net met een tijdsblokgebonden contract

De meeste logistieke voertuigen laden voornamelijk 's nachts, wat kansen biedt voor alternatieve contractvormen bij de netbeheerder. Dit kunnen contractvormen zijn voor een individueel bedrijf, maar ook voor groepen. Het complete overzicht staat op de [website van de ACM](#). De meest geschikte vorm voor de logistieke sector is het tijdsblokgebonden contract. Dit is een contract waarmee niet de volledige 24 uur per dag (extra) capaciteit beschikbaar is, maar enkel tijdens een vooraf afgesproken tijdsblok, bijvoorbeeld tussen 23.00 en 05.00 uur. Deze contractvorm is in feite een vorm van netbewust laden, alhoewel er nog geen landelijke afspraken zijn gemaakt over hoe netbewust laden er definitief uit moeten komen te zien voor de logistieke sector. Uit een analyse van ElaadNL van enkele onderstations blijkt dat er 's nachts regelmatig capaciteit beschikbaar is. Met een tijdsblokgebonden contract kan deze capaciteit vergeven worden. Het is een relatief simpele oplossing die ook bedrijven met weinig financiële slagkracht kan helpen. Uit ElaadNL-onderzoek blijkt dat een tijdsblok van 6 uur in de meeste gevallen volstaat om de voertuigen te laden. Deze contractvorm zal vanaf de tweede helft van 2025 beschikbaar zijn bij de

regionale netbeheerders. Er is in de sector al veel gesproken over deze contractvorm en ook onderzoek (CE Delft, 2024) heeft aangetoond dat het een veelbelovende oplossing is. Het is van belang dat er snel duidelijkheid komt over de mogelijkheden en beschikbaarheid van deze contractvorm.

10.2 Overstap naar grootverbruik heeft enorme impact

Optimaal benutten van het elektriciteitsnet begint bij de gebruiker, in dit geval de logistieke ondernemers. Pilots en een weloverwogen ingroeipad zijn essentieel om de juiste inzichten te krijgen en de juiste dimensie van de mogelijke netverzwaring. 75% van de transportondernemers heeft momenteel een kleinverbruikaansluiting. Een derde van deze ondernemers heeft een zeer klein wagenpark en kan mogelijk met slim gebruik van de aansluiting zonder verzwaring uit de voeten. Dit betekent dat twee derde van kleinverbruik naar grootverbruik gaat. Daarnaast zijn er uiteraard ook bedrijven die al een grootverbruikaansluiting hebben, maar deze moeten verzwaren om hun wagenpark te kunnen laden. In beide gevallen komt er ontzettend veel op de netbeheerders en transportondernemers af. Het zou wenselijk zijn als de groeiplannen van deze ondernemers vroegtijdig gedeeld (kunnen) worden met de netbeheerder.

10.3 Veilige inzet stationaire batterijen

Een stationaire batterij kan ingezet worden als buffer om met een (te) kleine netaansluiting toch genoeg elektriciteit te hebben om voertuigen te laden. Uit ElaadNL-onderzoek komt naar voren dat het vermogen van batterijsystemen op bedrijventerreinen en laadplekken onderweg naar bijna 800 MW in 2035 groeit. Er is extra onderzoek nodig naar de mogelijke impact van al deze batterijsystemen aangezien het laden en ontladen van deze batterijsystemen lokale netcongestie kan verergeren. De prikkels om 'congestieversterkende' inzet van batterijen tegen te gaan, moeten beter op grootschalige inzet van batterijsystemen worden afgestemd.

Verder is het noodzakelijk dat er een gestandaardiseerde aansturing van deze batterijsystemen komt om de integratie van batterijsystemen betrouwbaar, veilig en snel te houden zodat de stabiliteit van het elektriciteitsnet niet in gevaar komt. Als essentieel onderdeel van de energievoorziening voor veel bedrijven, mag de inzet van batterijen geen implementatie- of integratieproblemen veroorzaken.

10.4 **Beleid**

Het is van essentieel belang dat er duidelijk en stabiel beleid is om de elektrificatie van de logistiek te kunnen faciliteren. De hectiek rond de zero emissie-zones eind 2024 in combinatie met de verschillen in zienswijze tussen nationale en lokale politiek zijn een voorbeeld dat voor onzekerheden in de sector zorgde en voor vertraging bij ondernemers. Er is ook lang onduidelijkheid geweest over de rijbewijsregeling voor batterij-elektrisch bestelauto's tussen de 3.500 en 4.250 kg. Een ander voorbeeld waarover helder beleid moet komen betreft de verzorgingsplaatsen. Dit zijn vaak geschikte locaties om trucks te laden maar het is onduidelijk of dit daar ook zal worden toegestaan. Op dit moment is het beleid dat trucks hier niet langer dan 4 uur stil mogen staan, waardoor alleen laden op hoog vermogen mogelijk lijkt te zijn. Tegelijkertijd wordt het momenteel gedoogd dat trucks op verzorgingsplaatsen langer geparkeerd staan. Zo lang hier geen definitieve keuze over wordt gemaakt, zorgt het voor onzekerheid bij partijen die mogelijk in de benodigde laadinfrastructuur op deze locaties willen investeren. Daarnaast zorgt het ook voor onzekerheid met betrekking tot de energievraag: als de laadvraag niet op verzorgingsplaatsen komt, landt deze logischerwijs ergens anders. Helder beleid is dus cruciaal om de energietransitie van de logistiek mogelijk en voorstelbaar te maken.



11. Conclusie

11.1 Vaart in de transitie

De transitie naar batterij-elektrische logistieke voertuigen is ingezet. Hoewel de groei op korte termijn wordt geremd door overheidsbeleid en netcongestie, zijn marktpartijen allemaal overtuigd van een batterij-elektrische toekomst, met name vanwege de lage(re) kosten. Er is slechts een beperkte rol voor waterstof in de toekomst van de logistiek. De verwachting is dat vanaf eind van dit decennium BEV's voor bijna alle segmenten zodanig kostencompetitief zijn, dat de nieuwverkopen vanaf dan grotendeels batterij-elektrisch zijn. In het middenscenario prognosticeren we dat in 2050 100% van de bestelauto's elektrisch is en 85% van de trucks. Dit gaat dan om bijna 1,2 miljoen bestelauto's en 150 duizend trucks. Om deze voertuigen te kunnen laden, komt er een elektriciteitsvraag van 18,4 TWh.

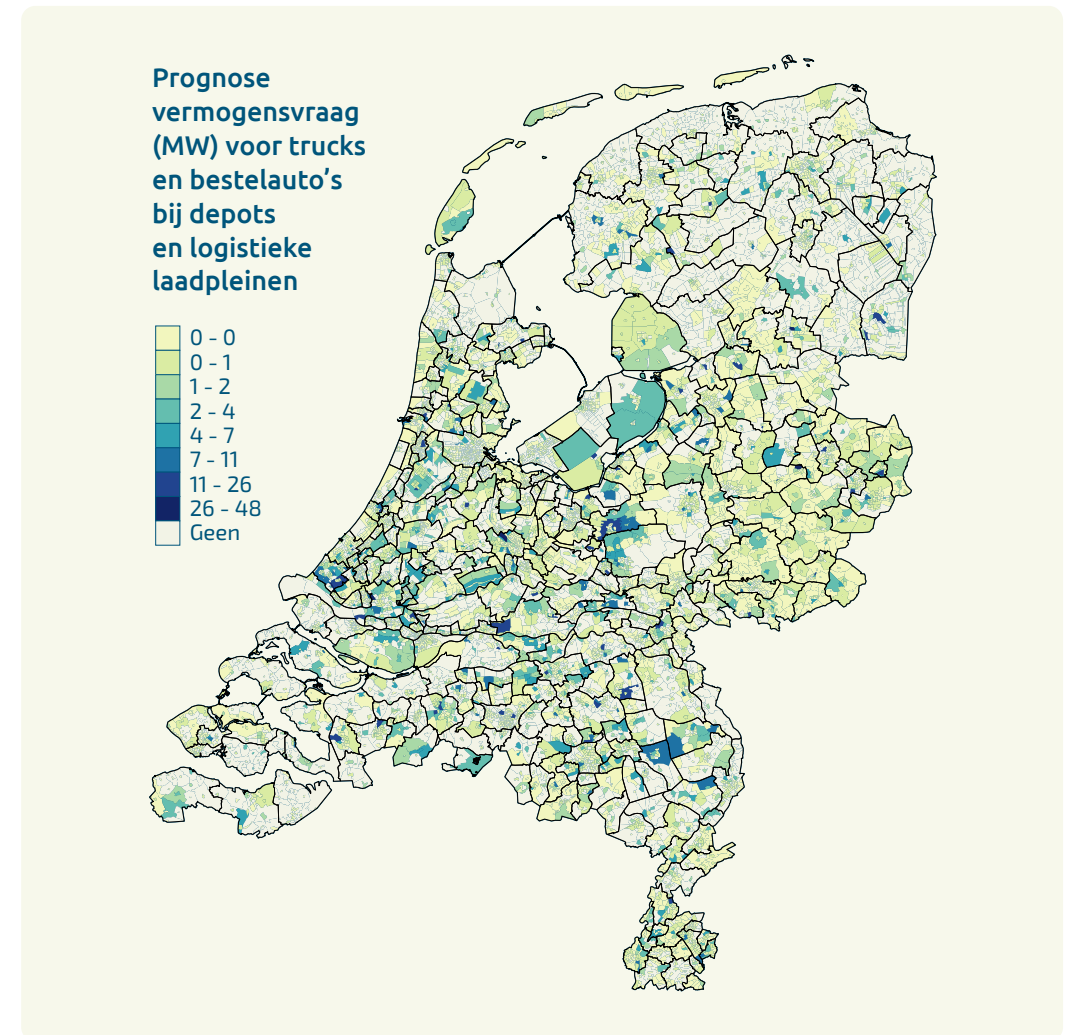
11.2 Logistiek laden

Laden op bedrijventerreinen

Het grootste deel van de elektriciteitsvraag van batterij-elektrische logistieke voertuigen komt terecht op bedrijventerreinen. Aangezien 75% van de transportondernemers een kleinverbruikersaansluiting heeft, zal een groot deel van deze aansluitingen verzaamd moeten worden. Met verzwarende alleen komen we er echter niet. Met netbewust laden en tijdsblokgebonden contracten kan de schaarse netcapaciteit optimaal ingezet worden om de transitie te kunnen faciliteren.

Laden onderweg

Hoewel een kleiner deel van de elektriciteitsvraag 'onderweg' nodig is, zijn de uitdagingen hier niet minder groot. Locatieontwikkelingen, netaansluitingen en wet- en regelgeving zijn ook hier (nog) niet klaar voor de komende laadvraag met hoge vermogens van batterij-elektrische trucks. De onzekerheden van waar deze laadvraag terecht gaat komen, maakt de opgave extra complex, zowel voor marktpartijen als netbeheerders.



Figuur 11: Prognose vermogensvraag bij depotlocaties in 2050.

12. Referentielijst

Bron	Informatie/titel publicatie
BCI, SIX, NAL	Corridorladen voor trucks (jun. 2024)
CE Delft	Netcongestie: welke mitigerende maatregelen kunnen logistieke bedrijven nemen (apr. 2024)
CBS	Koppeling CAR en VESDI datasets (dec. 2024)
CBS	Motorvoertuigen actief (feb. 2024)
CBS	Rustplaatsen bestelauto's en trucks (jul. 2024)
Districon	Koppeling VESDI & CAR rapportage (dec. 2024)
DNV	Maakbaarheidsgat Nederlandse elektriciteitsnet per 2030 (apr. 2024)
Fraunhofer	- Truck stop locations in Europe (jun. 2021) - Attractiveness of truck charging locations in the Netherlands (jul. 2024)
Movares	Verkenning Electric Road Systems (2020)
PBL	Klimaatneutraal wegverkeer in 2050 (mrt. 2024)
Revnext	Achtergrondrapport bestelauto model Revnext (sep. 2022)
Revnext	Achtergrondrapport vrachtauto model Revnext (jun. 2023)
RVO	Trendrapport Lichte Bedrijfsvoertuigen Overzicht van ontwikkelingen tot medio 203 (jan. 2024)
RVO	Trendrapport Logistieke Voertuigen Deel 2: Zware Bedrijfsvoertuigen (apr. 2024)
RWS	INWEVA dataset (mrt. 2024)
RWS	Landelijk Model Systeem (apr. 2024)
TNO	Kennisinbreng mobiliteit voor KEV 2024 (okt. 2024)

Bijlagen



Bijlage 1: Wagenpark bestelauto's

Op dit moment zijn er meer dan één miljoen bestelautoregistraties. Het Nederlandse wagenpark van bestelauto's is de afgelopen 10 jaar gestaag gegroeid. Het afgelopen decennium groeide het wagenpark met bijna 1% per jaar. Deze groei wordt onder andere veroorzaakt door de toename van de e-commerce en thuisbezorging. Verdere ontwikkeling van het aantal bestelauto's hebben we vastgesteld op basis van historische ontwikkeling van het wagenpark. Daarbij nemen we aan dat de omvang van het wagenpark onder andere door een efficiëntere logistiek minder hard zal groeien, namelijk met 0,5% per jaar. Naar verwachting rijden er in Nederland ruim 1,2 miljoen bestelauto's in 2050.

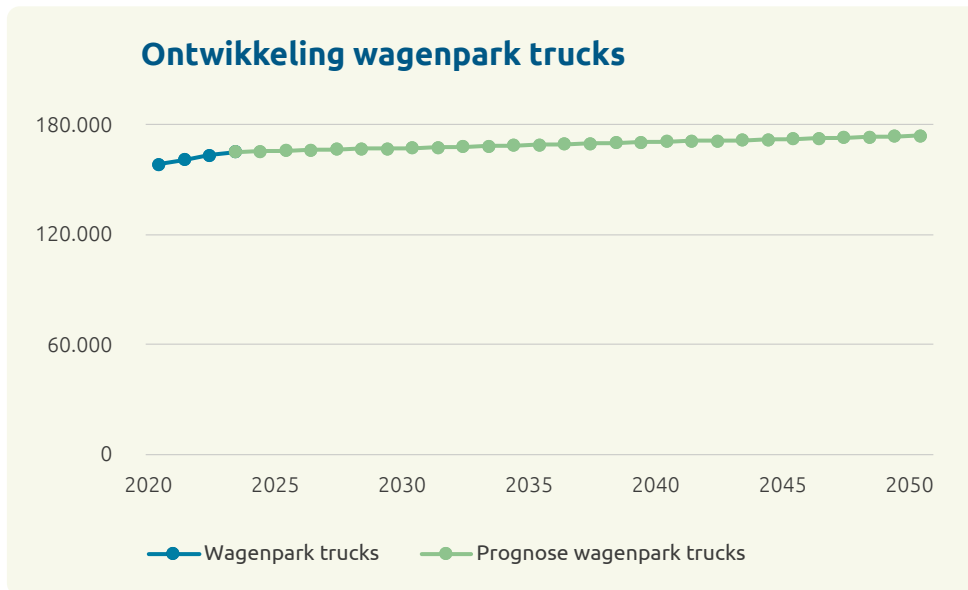


Figuur 12: Ontwikkeling wagenpark bestelauto's in Nederland tot en met 2050.



Bijlage 2: Wagenpark trucks

Het wagenpark van trucks bestaat in Nederland voor 57% uit trekkers voor opleggers en voor 43% uit vrachtauto's. Momenteel zijn er bijna 165.000 trucks in Nederland geregistreerd. Het totaal aantal trucks blijft sinds de eeuwwisseling vrij stabiel in Nederland. Tussen 2009 en 2015 was er een daling te zien in het wagenpark. Sinds 2016 is weer een geleidelijke groei zichtbaar. De ontwikkeling van het aantal trucks tot en met 2050 hebben we vastgesteld op basis van relatieve verandering van de afgelopen 10 jaar. Gemiddeld gezien was er een groei te zien van bijna 0,1% per jaar. De omvang van het wagenpark van trucks is geëxtrapoleerd op basis van dit jaarlijkse groeipercentage. Naar verwachting rijden er in Nederland bijna 173.000 trucks in 2050.



Figuur 13: Ontwikkeling wagenpark trucks in Nederland tot en met 2050.



Bijlage 3: Uitgangspunten bestelauto's

	Laag	Midden	Hoog
Instream BEV	Batterij-elektrische bestelauto's worden slechts langzaam goedkoper	Batterij-elektrische bestelauto's worden goedkoper door kostendaling batterijen	Batterij-elektrische bestelauto's worden snel goedkoper
Batterijen	Batterijen worden langzaam beter	Batterijen worden beter, waardoor range groter wordt	Batterijen worden snel beter
Beleid	<ul style="list-style-type: none"> • ZE-zones uitgesteld • Verbod verkoop ICE voertuigen wordt uitgesteld • Importheffingen op Chinese bestelauto's • Gemeenten weren lange/hoge bestelauto's uit de woonwijken zonder een alternatieve laadlocatie te bieden 	<ul style="list-style-type: none"> • ZE-zones volgens plan • Verbod verkoop ICE voertuigen blijft 2035 	<ul style="list-style-type: none"> • ZE-zones in meer steden/uitbreiding bestaande ZE-zones • Verbod verkoop ICE voertuigen blijft 2035 • Geen importheffingen Chinese bestelauto's • Snelle invoering van Europese rijbewijsregeling voor 4.250 kg • Laadvoorzieningen voor extra lange/hoge bestelauto's in de woonwijken.
Net- & laadinfrastructuur	Nieuwe contractvormen zijn (te) beperkt beschikbaar om logistieke bedrijven verder te helpen	Tijdsblokgebonden contracten geven mogelijkheden voor bedrijven	Tijdsblokgebonden contracten geven mogelijkheden voor veel bedrijven
Resultaat	Meer dan 95% van het wagenpark van bestelauto's is geëlektrificeerd in 2050. In 2030 is slechts 15% batterij-elektrisch	In 2049 is het gehele wagenpark van bestelauto's geëlektrificeerd. In 2030 is iets minder dan een kwart batterij-elektrisch	In 2046 is het gehele wagenpark van bestelauto's geëlektrificeerd. In 2030 is ongeveer een derde van het wagenpark batterij-elektrisch

Tabel 2: Uitgangspunten voor de groeiscenario's van batterij-elektrische bestelauto's.

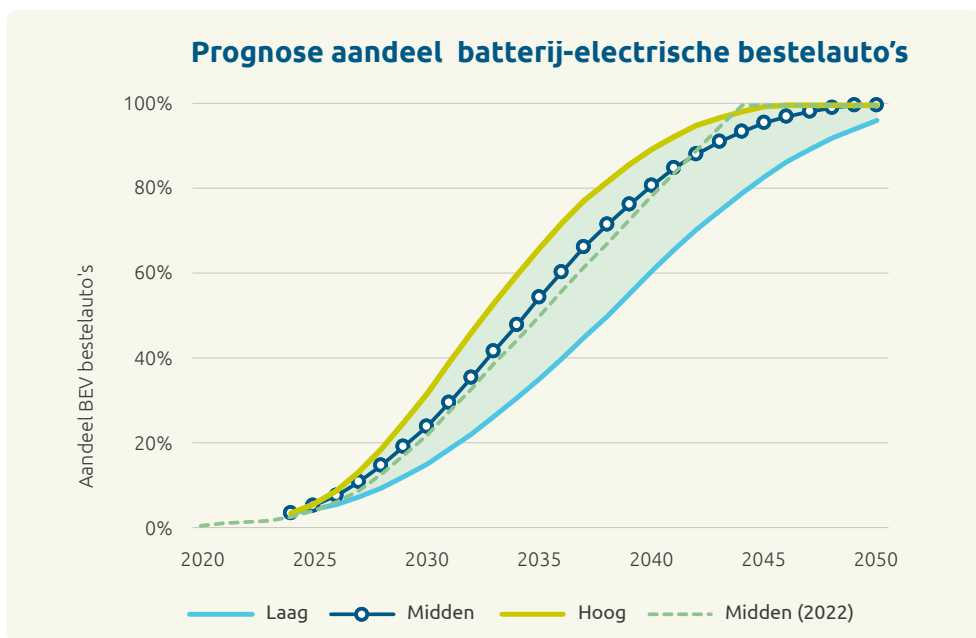
Bijlage 4: Uitgangspunten trucks

	Laag	Midden	Hoog
Instroom BEV	<ul style="list-style-type: none"> • EU-doelstellingen fabrikanten worden niet of met inzet alternatieven (H2) gehaald • E-trucks worden nauwelijks goedkoper 	<ul style="list-style-type: none"> • EU-doelstellingen worden gehaald • E-trucks worden goedkoper door opschaling en kostendaling batterijen 	<ul style="list-style-type: none"> • EU-doelstellingen worden overtroffen • E-trucks dalen snel in prijs en dieseltrucks worden duurder door vervallen schaalvoordelen
Batterijen	Batterijen worden maar langzaam beter, 600 km range in praktijk niet mogelijk	600 km range in 2026 haalbaar, long haul wordt mogelijk	Batterijtechniek en efficiëntie gaat snel vooruit, 1000km range in 2030 mogelijk, e-trucks in long haul de norm.
Beleid	<ul style="list-style-type: none"> • AanZET wordt verlaagd • Uitstel ZE zones vertraagt initiële groei • Vrachtwagenheffing maakt transport enkel duurder, zorgt nauwelijks voor versnelling • Fossiele diesel blijft betaalbaar door extra productie • Prijs groene waterstof daalt al voor 2030 sterk 	<ul style="list-style-type: none"> • AanZET wordt ingezet volgens huidig plan • ZE zones worden uitgerold conform plan • Vrachtwagenheffing zorgt voor versnelling positieve TCO • Fossiele diesel wordt duurder, onder andere door invloed ETS2 • Waterstof blijft duurder qua TCO en wordt alleen voor nichesegmenten ingezet 	<ul style="list-style-type: none"> • AanZET wordt opgehoogd • ZE zones worden uitgerold conform plan • Vrachtwagenheffing zorgt voor versnelling positieve TCO • Fossiele diesel wordt duurder, onder andere door invloed ETS2 • Waterstof blijft duurder qua TCO en wordt slechts minimaal ingezet. • Het beleid t.a.v. HBE's/ERE's wordt na 2030 voortgezet
Net- & laadinfrastructuur	Publiek snellaadnetwerk komt niet van de grond	<ul style="list-style-type: none"> • Publiek snellaadnetwerk: voldoende locaties in 2030 • Tijdsblokgebonden contracten geven mogelijkheden voor bedrijven 	<ul style="list-style-type: none"> • Publiek snellaadnetwerk: ruim voldoende locaties in 2030 • Tijdsblokgebonden contracten geven mogelijkheden voor veel bedrijven.
Resultaat	In 2030 is 6% van het wagenpark van trucks batterij-elektrisch. Dit groeit door naar 76% in 2050	In 2030 is 15% van het wagenpark van trucks batterij-elektrisch. Dit groeit door naar 85% in 2050	In 2030 is 18% van het wagenpark van trucks batterij-elektrisch. Dit groeit door naar 94% in 2050

Tabel 3: Uitgangspunten voor de groeiscenario's van batterij-elektrische trucks.

Bijlage 5: Vergelijking groeiscenario's

In figuur 14 en 15 is het aandeel batterij-elektrisch van het totale wagenpark per jaar te zien, voor respectievelijk bestelauto's en trucks. Tabel 4 en 5 geven de exacte percentages voor de jaren tot en met 2030 weer. Ter vergelijking is het middenscenario uit de Outlook van 2022 toegevoegd.



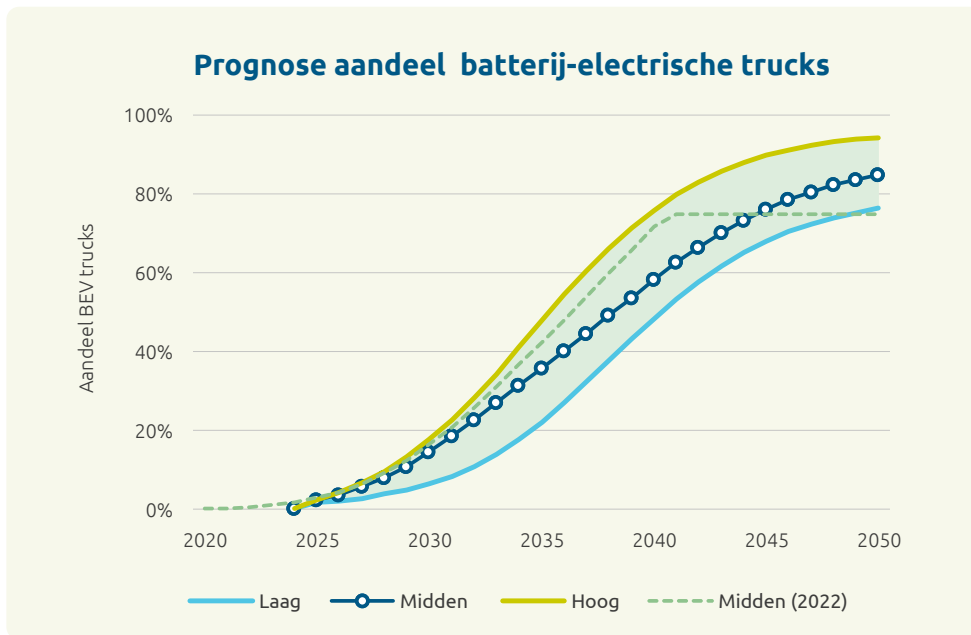
Figuur 14: Prognose aandeel batterij-electrische bestelauto's in Nederland tot en met 2050.

Voor bestelauto's is het verschil met de vorige Outlook kleiner. De prijzen van batterij elektrische bestelauto's zijn flink gedaald en dat zorgt ervoor dat het middenscenario uitgaat van een snellere adoptie in de eerste jaren dan het middenscenario uit de vorige Outlook. Uiteindelijk komen het middenscenario en het hoogscenario op 100% batterij-elektrisch uit. Ook in het laagscenario komt de elektrificatie boven de 95% uit in 2050.

Jaar	Aandeel BEV realisatie	Aandeel BEV laag	Aandeel BEV midden	Aandeel BEV hoog	Aandeel BEV midden (2022)
2020	1%				0%
2021	1%				1%
2022	1%				1%
2023	2%				1%
2024	3,3%				2%
2025		4%	5%	5%	4%
2026		5%	7%	8%	6%
2027		7%	10%	13%	9%
2028		9%	14%	18%	12%
2029		12%	19%	24%	17%
2030		15%	24%	32%	22%

Tabel 4: Realisatie en prognose aandeel batterij-electrische bestelauto's in Nederland tot en met 2030.

oor trucks geldt dat het middenscenario in de eerste jaren naar beneden is bijgesteld. Een verklaring hiervoor is dat sommige fabrikanten later batterij-elektrische modellen op de markt brachten dan verwacht. Bovendien hebben de ZE-zones minder effect dan aanvankelijk gedacht. Uiteindelijk groeit het aandeel batterij-elektrische trucks naar een hoger percentage in 2050, maar tot 2040 is het aandeel lager dan de vorige Outlook. Het grootste verschil



Figuur 15: Prognose aandeel batterij-elektrische trucks in Nederland tot en met 2050.

zit hierbij in het laagscenario. Daar groeit het marktaandeel in 2050 van 42% naar 76%. Marktpartijen zien steeds minder in de toekomst van waterstof vanwege de hoge prijzen. De lage prijzen van batterij elektrische voertuigen zijn de reden dat dit uiteindelijk het grootste deel van de markt zal overtuigen.

Jaar	Aandeel BEV realisatie	Aandeel BEV laag	Aandeel BEV midden	Aandeel BEV hoog	Aandeel BEV midden (2022)
2020	0,1%				0,2%
2021	0,1%				0,2%
2022	0,2%				0,4%
2023	0,4%				0,9%
2024	0,7%				1,7%
2025		1,5%	2,2%	2,2%	2,8%
2026		2,1%	3,7%	4,1%	4,3%
2027		2,7%	5,6%	6,6%	6,4%
2028		3,7%	7,9%	10%	9,0%
2029		4,8%	10,9%	13,3%	12,0%
2030		6,4%	14,6%	17,6%	16,0%

Tabel 5: Realisatie en prognose aandeel batterij-elektrische trucks in Nederland tot en met 2030.

Bijlage 6: Laadlocaties bestelauto's & trucks

Tabel 6 geeft een overzicht van de gehanteerde aannames bij het bepalen van de benodigde elektriciteits- en vermogensvraag en het benodigde aantal laadpunten. In deze tabel zijn de aannames opgenomen voor een 'gemiddeld' voertuig per categorie. Om de totale hoeveelheid laadpunten, elektriciteits- en vermogensvraag te bepalen, moet er nog een vermenigvuldiging met de omvang van het elektrische wagenpark plaatsvinden.

Modaliteit	Type laadlocatie	Gem. e-vraag per voertuig en per werkdag (kWh)	Gemiddeld aandeel elektriciteitsvraag (%) en laadvermogen per locatie en dagdeel		Totaal aantal laadpunten per locatie en dagdeel in 2050 (middenscenario)	
			Overdag	Avond/nacht	Overdag	Avond/nacht
Trucks	Depot	289,5*	3% (100 – 350 kW)	76,2% (70 kW)	2.133	112.290
	Logisiteke laadpleinen		3% (250 – 350 kW)	5,8% (100 kW)	1.778	3.437
	Corridorladen		10% (250 – 1000 kW)	2% (70 kW)	2.665	1.185
Bestelauto's	Depot	23,3**	2% (100 – 350 kW)	48,4% (11 kW)	1.033	579.081
	Logisiteke laadpleinen		2% (100 – 350 kW)	3,6% (11 kW)	1.033	12.674
	Binnenstedelijk snelladen		2,5% (100 – 350 kW)	-	1.291	-
	Corridorladen		2,5% (150 – 350 kW)	-	1.162	-
	Thuislaadpunt		-	9% (11 kW)	-	107.680
	Publieke laadpunt		-	30% (11 kW)	-	358.935

Tabel 6: De gehanteerde aannames bij het bepalen van elektriciteitsvraag, vermogensvraag en het benodigde aantal laadpunten.

Bepaling gemiddelde elektriciteitsvraag per werkdag:

*: op basis van gemiddelde jaarkilometrage van 68.698 km, verbruik per km: 1,1 kWh en 261 werkdagen per jaar.

** : op basis van gemiddelde jaarkilometrage van 20.275 km, verbruik per km: 0,3 kWh en 261 werkdagen per jaar.

De gemiddelde jaarkilometrages zijn gebaseerd op data uit de jaren 2019, 2020 en 2021.

Bijlage 7: Analyse onderweg laden

Het Landelijk Model Systeem (LMS) wordt ingezet door Rijkswaterstaat om verkeerscongestie op het wegennetwerk te voorspellen. Voor het bepalen van potentiële laadlocaties voor bestel- en vrachtvoertuigen is de volgende data (LMS-output) geanalyseerd door ElaadNL:

- Het huidige en toekomstige wegennetwerk. Inzichten zijn beschikbaar voor de jaren 2030, 2040 en 2050;
- Indeling van Nederland in 1565 zones (LMS-zones) die als herkomst- en bestemmingslocaties gemodelleerd zijn;
- Matrices met het aantal logistieke voertuigen (verdeeld over categorieën N1, N2 en N3) van en naar die 1565 zones.
- Gemiddelde afstand (over de weg) tussen de verschillende LMS-zones (toegevoegd door ElaadNL)

In de output van het LMS-model worden drie soorten voertuigcategorieën uitgesplitst. Vanuit de context van de ElaadNL Outlook is de LMS-voertuigclassificatie als volgt te relateren aan bestelauto's en trucks:

- N1 – Kleinere bestelauto's;
- N2 – Grotere bestelauto's vrachtwagens 3.500 kg < 12.000 kg;
- N3 – Vrachtwagens en trekkers voor opleggers (meer dan 12.000 kg).

Met de aanname dat vrachtverkeer buiten de spits de snelste route kiest, zijn alle mogelijke verplaatsingen van en naar de 1565 zones over het wegennetwerk gemodelleerd. Aan deze routes zijn vervolgens de aantallen verplaatsingen van voertuigen per etmaal per categorie toegevoegd. Hiermee wordt per weg bekend hoeveel verplaatsingen er per voertuigcategorie zijn. Hiermee wordt per verplaatsing duidelijk welke afstand wordt afgelegd.

Per voertuigcategorie hebben we een schatting gedaan voor de gemiddelde actieradius van voertuigen tot 2050, zie tabel 7 hiernaast.

Categorie voertuig	huidig (2024)	2030	2040	2050
N1	300	400	500	600
N2	350	600	650	700
N3	300	600	700	800

Tabel 7: Schattingen voor de gemiddelde actieradius (kilometers) van voertuigen op de weg per jaar.

Met behulp van deze aannames is er gemodelleerd bij welke verplaatsingen er naast het laden op de standplaats ook onderweg een laadbehoefte ontstaat. Hierbij zijn de volgende regels gehanteerd:

- Bij een afgelegde afstand die kleiner is dan 70% van de maximale actieradius, is er geen sprake van een laadvraag onderweg.
- Bij alle verplaatsingen met een afgelegde afstand groter dan 70% van de maximale actieradius is er wel sprake van een laadvraag onderweg. Deze behoefte voor bijladen komt terecht bij locaties onderweg (langs corridors) of eventueel bij bestemmingslocaties (deze is meegenomen onder depotladen)

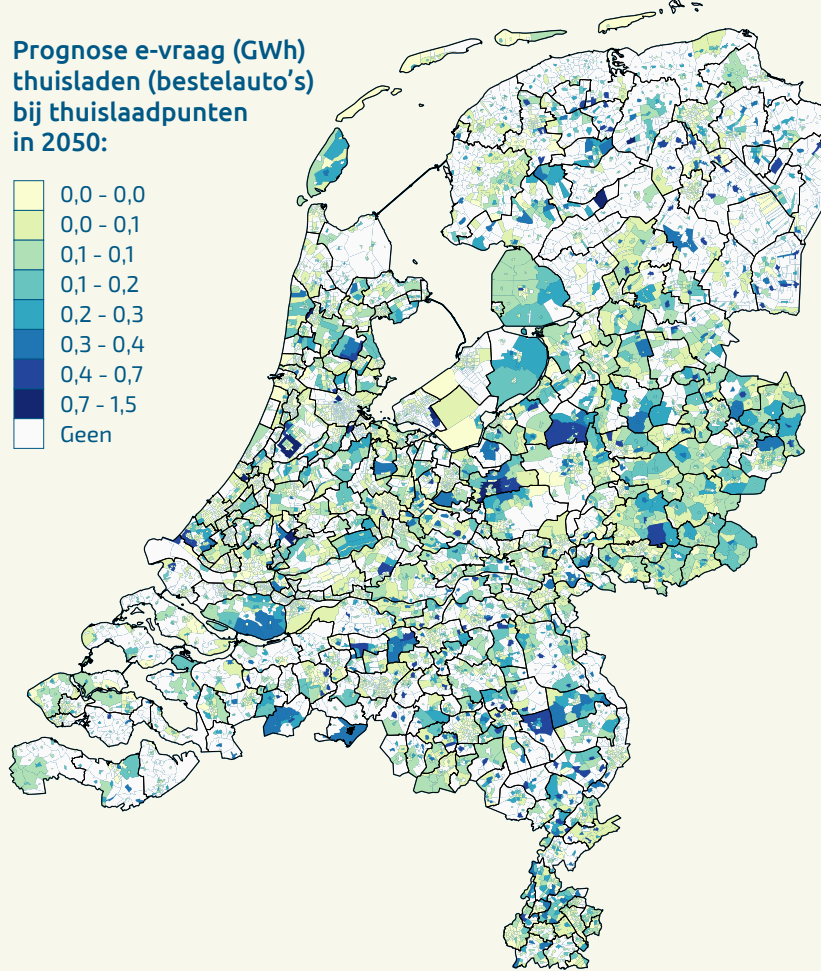
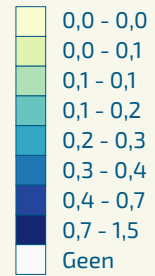
Met deze aanpak wordt er per verplaatsing bij benadering duidelijk hoeveel en waar de behoefte gaat ontstaan voor het laden van bestelauto's en trucks. Op basis van de bovenstaande analyse blijkt dat 5% van de bestelauto's en 12% van de vrachtwagens onderweg een laadbehoefte heeft.

Bijlage 8: Thuis en (semi-)publiek laden van bestelauto's

In figuur 16 zijn de thuislaadvraag en (semi-)publieke laadvraag voor bestelauto's te zien. De thuislaadvraag en publieke laadvraag komt in de woonwijken terecht. Deze laadvraag is additioneel aan de geprognosticeerde laadvraag uit de Outlook Personenauto's (2024). De publieke laadvraag valt vaker in stedelijke gebieden dan de thuislaadvragen. Dit komt doordat er in de steden minder opritten zijn. De eigen oprit is bepalend of er thuis geladen kan worden of dat er publiek geladen wordt. Het aandeel publiek laden is in totaal een stuk groter dan het aandeel thuisladen. In het [interactieve dashboard](#) is de spreiding in meer detail te bekijken.

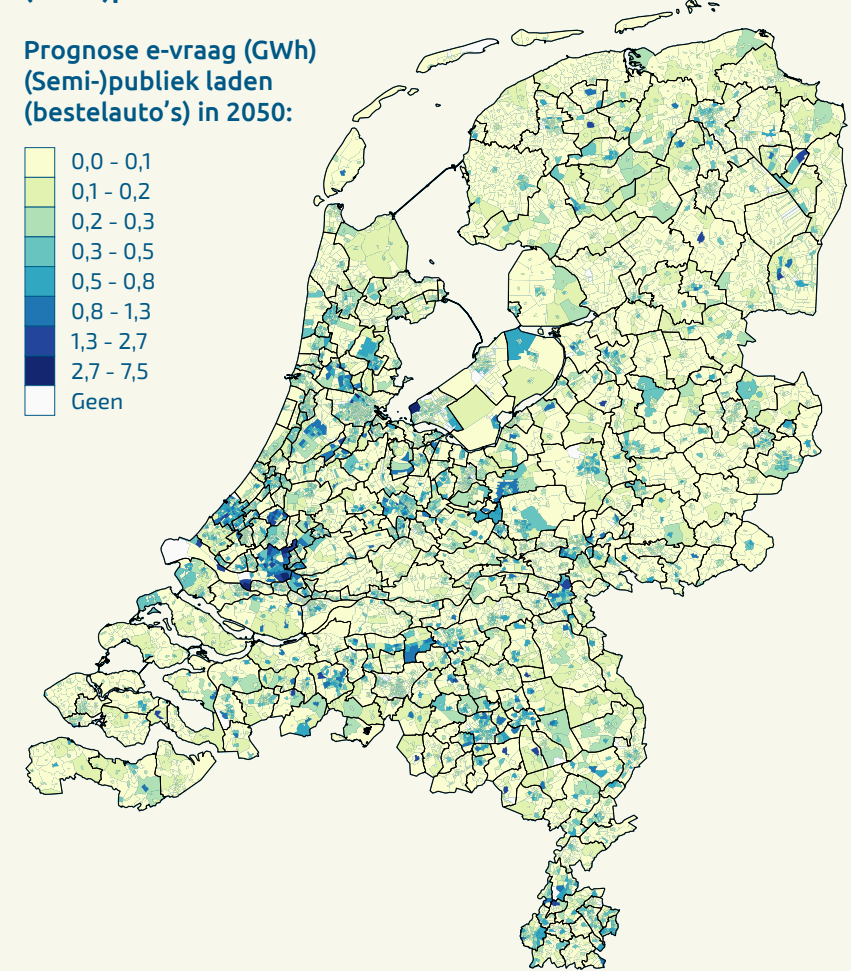
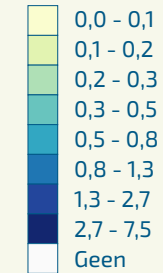
Thuisladen

Prognose e-vraag (GWh) thuisladen (bestelauto's) bij thuislaadpunten in 2050:



(Semi-)publiek laden

Prognose e-vraag (GWh) (Semi-)publiek laden (bestelauto's) in 2050:

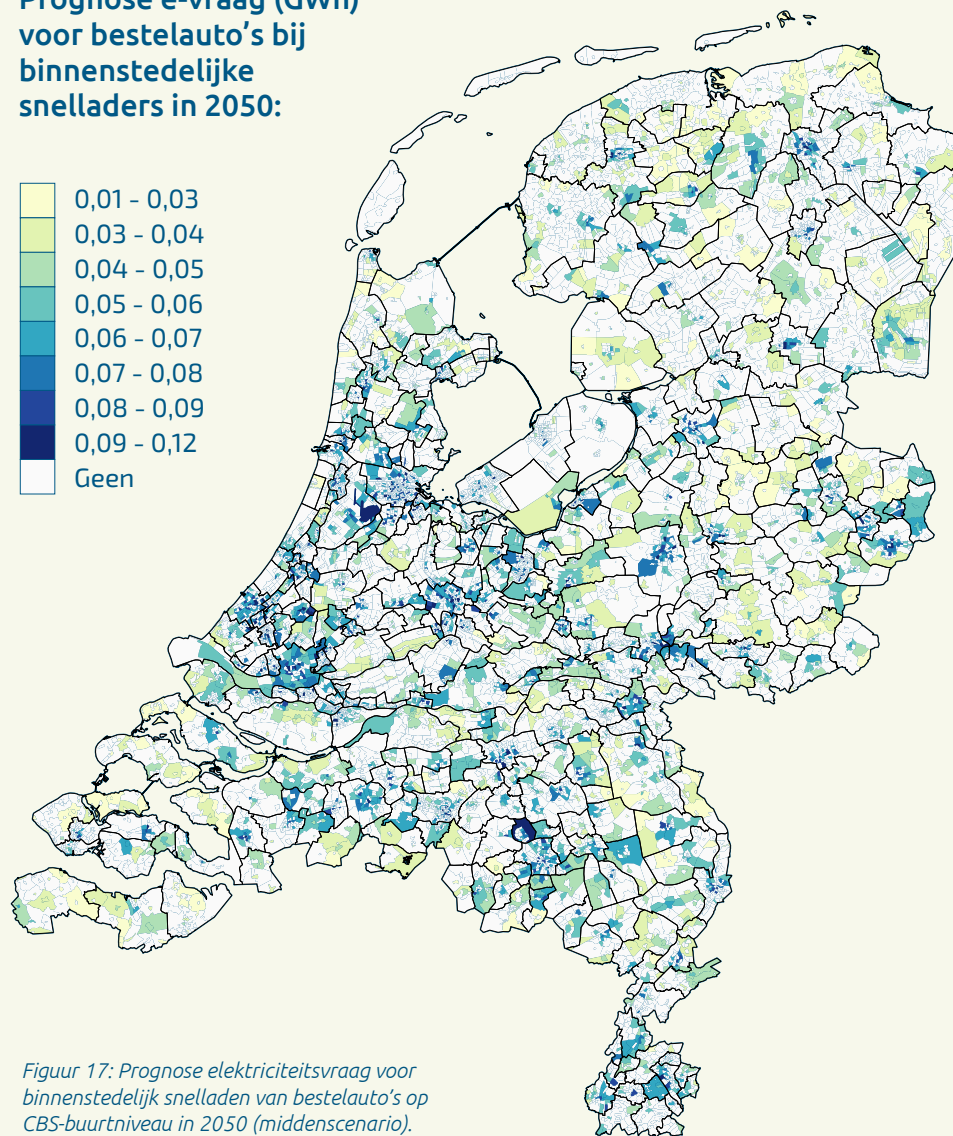
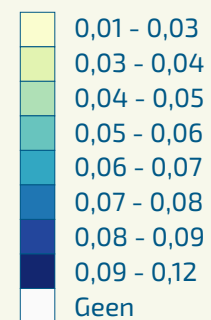


Figuur 16: Prognose elektriciteitsvraag voor thuisladen en publiekladen van bestelauto's op CBS-buurniveau in 2050 (middenscenario).

Bijlage 9: Binnenstedelijk snelladen van bestelauto's

In figuur 17 is de verdeling van de laadvraag van het binnenstedelijk snelladen van bestelauto's te zien. De bestelauto's maken gebruik van dezelfde locaties als personenauto's. Met name in stedelijke gebieden is de laadvraag hoog. In het model zijn meer dan 6.000 locaties meegenomen, niet op elk van deze locaties is een laadvraag voor bestelauto's geprognosticeerd. Het gaat om supermarkten, bouwmarkten en tankstations. In het [interactieve dashboard](#) is de spreiding in meer detail te bekijken.

Prognose e-vraag (GWh) voor bestelauto's bij binnenstedelijke snelladers in 2050:

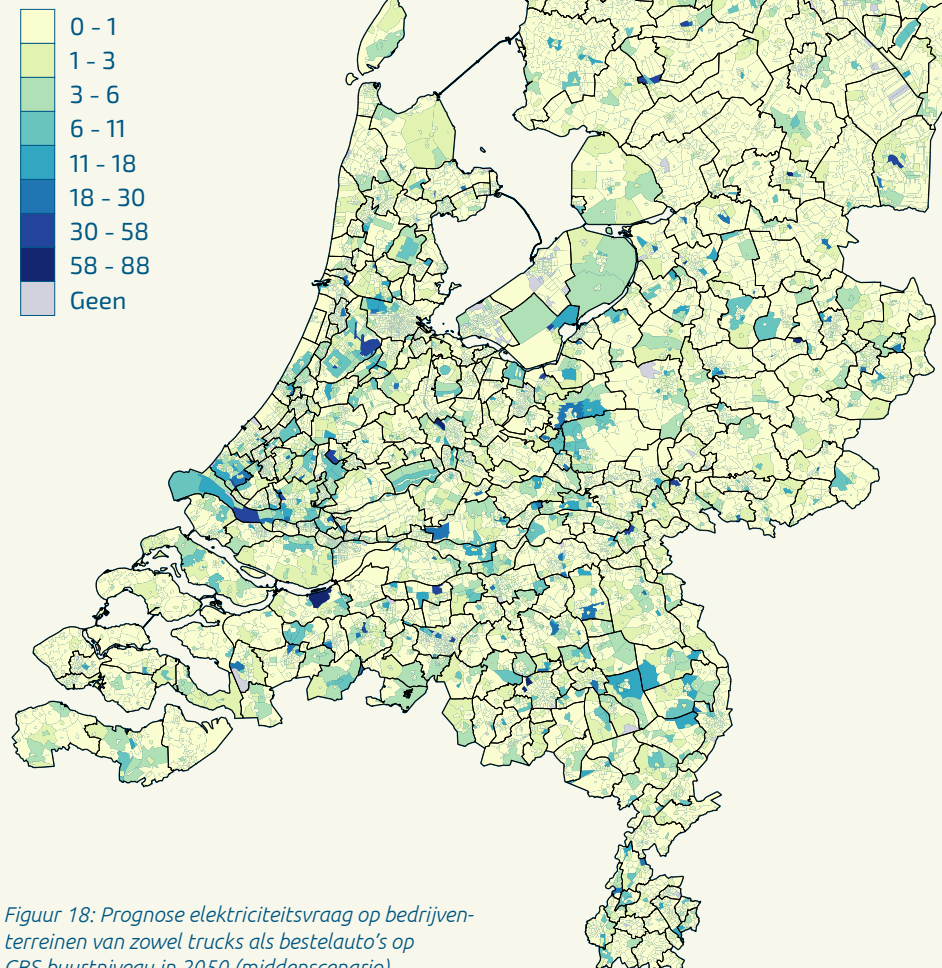


Figuur 17: Prognose elektriciteitsvraag voor binnenstedelijk snelladen van bestelauto's op CBS-buurniveau in 2050 (middenscenario).

Bijlage 10: Laadvraag op bedrijventerreinen

In figuur 18 is de elektriciteitsvraag op bedrijventerreinen gevisualiseerd. Dit is de gecombineerde vraag van trucks en bestelauto's op depots en logistieke laadpleinen. In bijlage 11 is de bijdrage van logistieke laadpleinen apart te zien. Hotspots zijn te zien rond Rotterdam en Haarlemmermeer. De totale elektriciteitsvraag op bedrijventerreinen loopt op tot bijna 14 TWh in 2050 en behelst dus het grootste deel van de logistieke laadvraag. In het [interactieve dashboard](#) is de spreiding in meer detail te bekijken.

Prognose e-vraag (GWh) voor trucks en bestelauto's bij depots en logistieke laadpleinen in 2050:

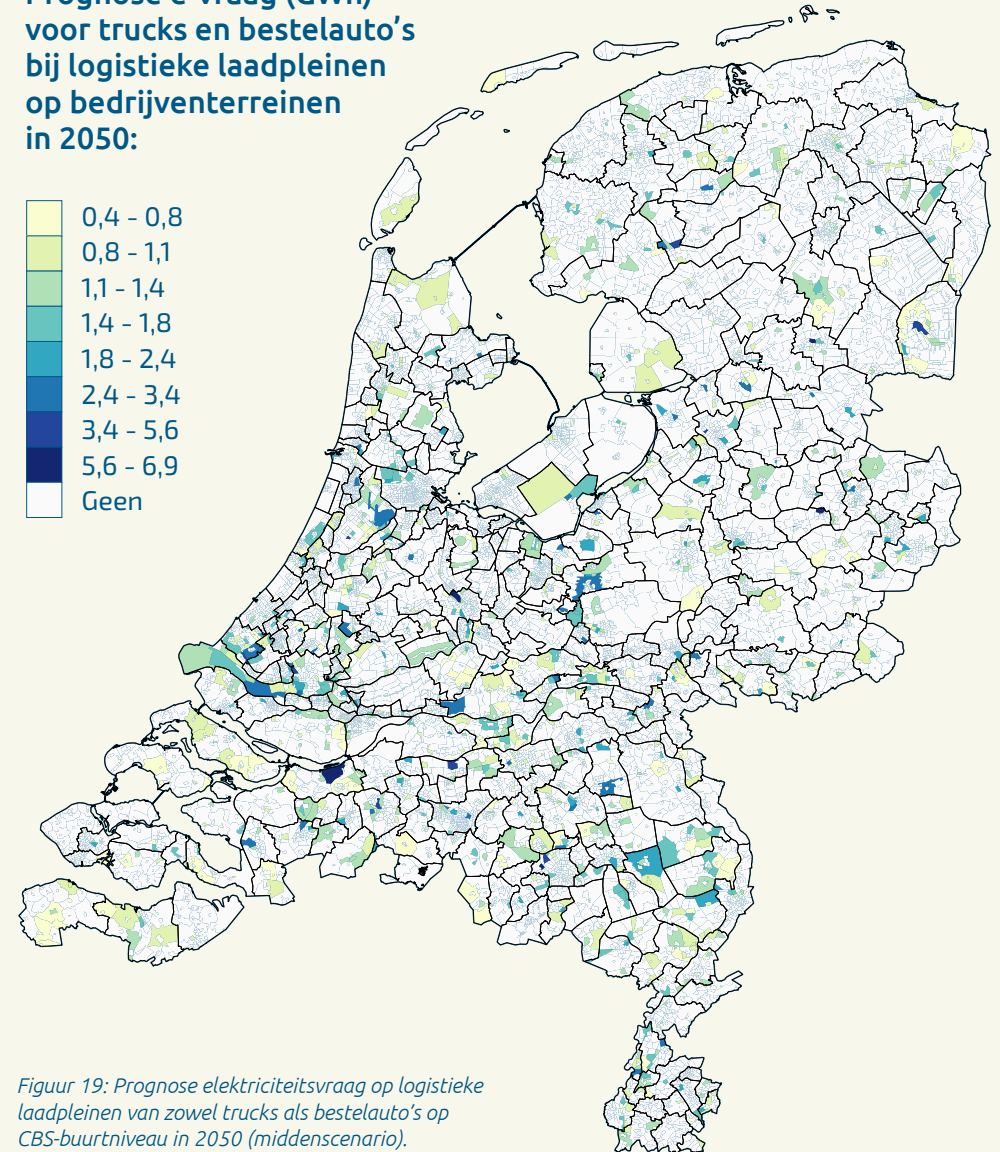
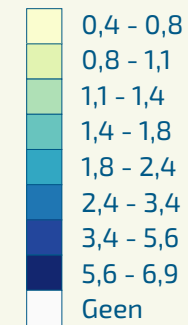


Figuur 18: Prognose elektriciteitsvraag op bedrijventerreinen van zowel trucks als bestelauto's op CBS-buurniveau in 2050 (middenscenario).

Bijlage 11: Laadvraag op logistieke laadpleinen

In figuur 19 is de elektriciteitsvraag op bedrijventerreinen gevisualiseerd. Dit is de gecombineerde vraag van trucks en bestelauto's op depots en logistieke laadpleinen. In bijlage 11 is de bijdrage van logistieke laadpleinen apart te zien. Hotspots zijn te zien rond Rotterdam en Haarlemmermeer. De totale elektriciteitsvraag op bedrijventerreinen loopt op tot bijna 14 TWh in 2050 en behelst dus het grootste deel van de logistieke laadvraag. In het [interactieve dashboard](#) is de spreiding in meer detail te bekijken.

Prognose e-vraag (GWh) voor trucks en bestelauto's bij logistieke laadpleinen op bedrijventerreinen in 2050:



Figuur 19: Prognose elektriciteitsvraag op logistieke laadpleinen van zowel trucks als bestelauto's op CBS-buurniveau in 2050 (middenscenario).

Colofon

ElaadNL team Marktontwikkeling:

Thomas Bos, Paul Broos, Rutger de Croon, Gijsbert van der Geer, Jeroen Janssen, Peter Markotic, Flip Oude Weernink, Nazir Refa en Tim van 't Wel.

Bij de totstandkoming van deze Outlook heeft ElaadNL samengewerkt met de Nationale Agenda Laadinfrastructuur, provincies, gemeenten en netbeheerders.

Met dank aan:

- BAS Truck Center
- Batenburg
- BOVAG
- CBS
- Connekt
- Cornelissen
- Daimler Truck
- DHL
- E&co
- Equans
- evofenedex
- Havenbedrijf Rotterdam
- Heliox
- Hogeschool van Amsterdam
- ING
- Intospace
- iWell
- Leap24
- MAN
- Maxem
- Ministerie van IenW
- PostNL
- Project Living Lab Heavy Duty Laadpleinen
- Prologis
- Rijkswaterstaat
- RVO.nl
- Scania
- Scholt Energy
- Schotpoort Transport
- Shell
- Simon Loos
- TLN
- Truckparking Rotterdam
- Vattenfall
- TVM
- Volvo Trucks