

# DE ELEKTRISCHE VRACHTWAGEN IN OPKOMST

Uitdagingen en oplossingen  
voor laadinfrastructuur

januari 2020



NATUUR  
& MILIEU

# SAMENVATTING

- Voor het goederenvervoer over de weg staan we aan het begin van de transitie naar zero emissie. In het Klimaatakkoord is de ambitie vastgelegd om in 2025 minimaal 30 Nederlandse steden emissievrij te bevoorraden. Daarnaast zijn er door het kabinet maatregelen aangekondigd om de verduurzaming van de logistieke sector te ondersteunen. Naast de beschikbaarheid en betaalbaarheid van voertuigen is zekerheid over betrouwbare laadinfrastructuur een voorwaarde om de transitie op gang te brengen. De transitie naar elektrische vrachtwagens en de daarmee samenhangende laadbehoefte onderscheidt zich van de overgang van elektrische auto's en bussen. Natuur & Milieu voerde daarom een verkenning uit naar de toekomstige laadbehoefte van elektrische vrachtwagens en benodigde laadinfrastructuur.
- Uit de verkenning komt naar voren dat vanaf circa 2023 elektrische vrachtwagens gaan concurreren met fossiel transport. De groeisnelheid van elektrisch transport is daarbij mede afhankelijk van overheidsbeleid. Het is het raadzaam dat marktpartijen en overheden beginnen zich voor te bereiden, zodat zij voorkomen dat een gebrek aan laadinfrastructuur de transitie remt.
- Belangrijkste bevinding is dat er helderheid moet komen over rollen en verantwoordelijkheden om een voorspoedige transitie te ondersteunen. Effectieve samenwerking is de sleutel voor tijdige realisatie van aansluitingen en beschikbaarheid van laadinfrastructuur tegen de laagste maatschappelijke kosten.
- Hoewel de absolute energievraag door elektrische vrachtwagens relatief beperkt is, betekent dit niet dat de transitie geen impact heeft op het (lokale) elektriciteitsnetwerk. Daar waar lokaal een piekvraag ontstaat (ook met teruglevering) door het laden van een groot aantal elektrische vrachtwagens kunnen problemen ontstaan. De uitdaging zit daarom vooral in het op tijd realiseren van de juiste netcapaciteit op die specifieke locaties waar dat nodig is in combinatie met de stapeling van nieuwe (lokale) elektriciteitsvraag door de energietransitie.
- Verwachting is dat ieder bedrijf samen met logistieke partners een zo de optimale laadstrategie bepaalt waarbij laden op de standplaats of het distributiecentrum de voorkeur zal hebben. Laden op eigen terrein is financieel het meest aantrekkelijk. Bovendien kan zelf opgewekte groene stroom worden ingezet. De impact op het elektriciteitsnetwerk treft daarom vooral bedrijventerreinen met grote distributiecentra.
- Niet in alle gevallen is een verzwaring van de aansluiting of het elektriciteitsnetwerk noodzakelijk. Slim laden biedt soms een oplossing.
- Gezien de kosten voor laadinfrastructuur is er een noodzaak voor een minimale bezettingsgraad voor een rendabele business case. Gebruik door meerdere type voertuigen of gebruikers is dus soms noodzakelijk. Gedeeld gebruik lijkt financieel aantrekkelijk voor bedrijven, beperkt maatschappelijke lasten omdat de netbeheerder maar één aansluiting hoeft te realiseren maar vereist wel organisatorische afstemming.
- Aanbeveling voor netbeheerders is om voor te sorteren op de transitie naar elektrisch vrachttransport door in te spelen op de verwachte laadvraag bij distributiecentra. Netbeheerders zouden samen met gemeenten voor bedrijventerreinen op gebiedsniveau een integraal plan moeten gaan maken voor de toekomstig benodigde netcapaciteit. Vroegtijdig contact met bedrijven of beheerders van laadinfrastructuur kan netbeheerders tevens helpen betere voorspellingen te maken voor de benodigde capaciteit op het elektriciteitsnet.
- Overheden kunnen de transitie daarnaast vanuit verschillende rollen ondersteunen. De gemeentelijke rol heeft betrekking op de ruimtelijke inpassing van publieke laadinfrastructuur en de beleidsmatige koppeling tussen de mobiliteits- en energietransitie in de Regionale energiestrategieën (RES). Regionale overheden en de rijksoverheid hebben een faciliterende rol die zich gericht op coördinatie en regie.

# INLEIDING

Voor het wegtransport staan we aan het begin van de transitie naar zero emissie. Na de elektrische auto en de bus, is het nu de beurt aan de vrachtwagen. In het Klimaatakkoord is de ambitie vastgelegd om in 2025 minimaal 30 Nederlandse steden emissievrij te gaan bevoorraden. Daarnaast zijn er door het kabinet diverse maatregelen aangekondigd om de verduurzaming van de logistieke sector te ondersteunen.

De grote vraag is over hoeveel jaar we elektrische vrachtwagens in grote getalen over de weg zien rijden. De elektrificatie van vrachtwagens bevindt zich nog in een opstartfase, veelal met ombouw en testvoertuigen, waarin partijen eerste ervaringen met voertuigen en laadinfrastructuur op doen. Het is de verwachting dat vanaf 2020 enkele voertuigfabrikanten officieel hun eerste elektrische vrachtwagens op de markt zullen brengen.<sup>1</sup>

Naast de beschikbaarheid en betaalbaarheid van voertuigen is betrouwbare laadinfrastructuur een belangrijke voorwaarde om de transitie op gang te brengen. Personenauto's, bussen en vrachtwagens hebben verschillende laadbehoeften en stellen uiteenlopende eisen aan laadinfrastructuur. In de logistieke sector zijn de marges klein en is inpassing van het laden in logistieke proces van groot belang. Net als bussen laden vrachtwagens op hogere vermogens dan personenauto's, waarvoor een passende netaansluiting noodzakelijk is. Kortom: er zijn nog wat hordes te nemen en lessen te leren op het terrein van laadinfrastructuur voor vrachtvervoer om de transitie optimaal te kunnen faciliteren.

Inzicht in de toekomstige laadbehoefte van elektrische vrachtwagens en benodigde laadinfrastructuur is van belang voor een snelle en soepele transitie. Voor elektrisch vrachttransport is het cruciaal dat de laadinfrastructuur en bijbehorende aansluitingen op het elektriciteitsnet tijdig worden gerealiseerd. Daarbij gaat het niet alleen over technische aspecten maar ook over rollen, verantwoordelijkheden en benodigde samenwerking tussen stakeholders. Effectieve samenwerking tussen

betrokken partijen is cruciaal voor tijdige beschikbaarheid van laadinfrastructuur tegen de laagste maatschappelijke kosten. Indien iedereen op elkaar gaat wachten, zal de transitie onherroepelijk vertraging oplopen. Netbeheerders hebben informatie nodig waar netverzwaring nodig is en transportbedrijven willen weten in hoeverre en waar zij kunnen rekenen op publieke laadinfrastructuur.

Natuur & Milieu voerde daarom een verkenning uit naar de toekomstige laadbehoefte van elektrische vrachtwagens en daarvoor benodigde laadinfrastructuur. Doel van deze verkenning is om netbeheerders en andere stakeholders zoals gemeenten, provincies, bedrijven in de logistieke sector en aanbieders van laadoplossingen inzichten te bieden die hen helpen om zich te gaan voorbereiden op een snelle en effectieve uitrol van laadinfrastructuur voor vrachtvervoer.

Dit rapport is een eerste verkenning die partijen aanknopingspunten moet bieden voor verdere analyse en acties. Voor deze verkenning zijn geen eigen kwantitatieve analyses gedaan. Het rapport is tot stand gekomen op basis van interviews, twee workshops met geïnteresseerde partijen en diverse openbare bronnen en literatuur. Stedin, ElaadNL en andere partijen hebben financieel en/of inhoudelijk bijgedragen aan de totstandkoming van het rapport. Natuur & Milieu is verantwoordelijk voor de inhoud van dit rapport en de bevindingen stemmen dus niet op alle punten noodzakelijkerwijs overeen met de visie van betrokken partijen.

Deze verkenning is gericht op de inzet van batterij-elektrische voertuigen zwaarder dan 3,5 ton voor het regionaal en nationaal transport. De laadbehoefte van bestelwagens is geen onderdeel van dit rapport. Hoewel de invoering van zero emissie zones de komende jaren de belangrijkste aanjager van elektrificatie is, beperkt de verkenning zich hier niet toe. Achtereenvolgens gaan we in op de transitie naar elektrische vrachtwagens, laadinfrastructuur en laadbehoefte, de impact op het elektriciteits-netwerk en uitdagingen in de transitie. Tot slot zijn voor de diverse stakeholders aanbevelingen opgenomen.

---

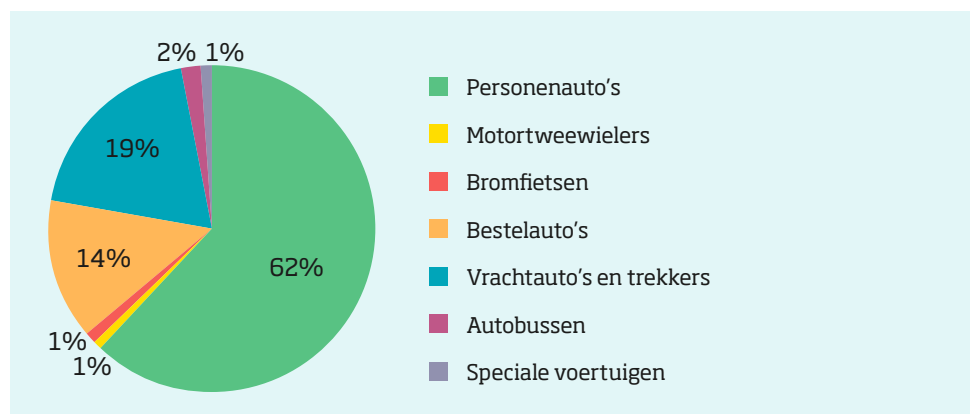
<sup>1</sup> *Duurzaam bedrijfsleven, 'Volvo lanceert batterij-elektrische vrachtwagen met actieradius van 300 km', 6 november 2019.*

# 1. EERSTE STAPPEN NAAR ZERO EMISSIE WEGTRANSPORT

## 1.1 AANJAGERS VOOR TRANSITIE NAAR ZERO EMISSIE

Het wegverkeer zorgt voor circa 16% van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland. Vrachtwagens (bakwagens en trekker-opleggers) vormen 1% van het wagenpark in Nederland,<sup>2</sup> maar zorgen voor 19% CO<sub>2</sub> en 34% NO<sub>x</sub> uitstoot van het wegverkeer.<sup>3</sup> Verduurzaming van de logistieke sector is daarom van groot belang voor het behalen van de klimaatdoelen.

Figuur 1: CO<sub>2</sub> emissies op Nederlands grondgebied door wegverkeer in 2018 (in mln kg). Bron: CBS, Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied; wegverkeer, laatst gewijzigd op: 11 september 2019.



<sup>2</sup> CBS, Motorvoertuigen, 30 april 2019. Op 1 januari 2019 waren er 12.725.875 motorvoertuigen en waarvan 62.963 bakwagens en 80.078 trekker-opleggers.

<sup>3</sup> CBS, 'Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied door wegverkeer,' 11 september 2019.

Naast klimaatverandering is luchtkwaliteit (roet, fijnstof en stikstof) ook een reden om logistieke ketens te willen verduurzamen. De luchtkwaliteit in diverse Nederlandse steden is problematisch.<sup>4</sup> Het is in dat kader opvallend de vrachtwagens die de minste luchtverontreiniging veroorzaken (Euro VI vrachtvoertuigen) momenteel vooral voor lange ritten buiten de stad rijden.<sup>5</sup>

Met regulering vanuit de Europese Unie en nationale overheid wordt de transitie van zero emissie wegtransport op gang gebracht:

- **CO<sub>2</sub>-emissienormen voor vrachtvoertuigen:** In de eerste helft van 2019 zijn Europese CO<sub>2</sub>-emissienormen voor vrachtwagens aangenomen, waardoor vrachtwagenbouwers verplicht zijn om in vergelijking met 2019 de CO<sub>2</sub>-uitstoot van nieuwe vrachtwagens in 2025 met gemiddeld 15% te verminderen en in 2030 met 30%. Om aan deze normen te voldoen zullen fabrikanten naar verwachting ook zero emissie voertuigen gaan produceren.
- **Zero emissie zones:** In het Klimaatakkoord is daarnaast de ambitie vastgelegd om in 2025 minimaal 30 tot 40 Nederlandse steden emissievrij te gaan bevoorraden, waarbij tot 2030 een overgangsregeling geldt voor Euro VI vrachtwagens die niet ouder zijn dan 5 jaar (bakwagens) of 8 jaar (trekkers).
- **Laadinfrastructuur:** De Europese Alternative Fuels Infrastructure Directive (AFID) schrijft lidstaten voor werk te maken van de uitrol van tank- en laadinfrastructuur voor duurzame vervoersvormen. De Nationale Agenda laadinfrastructuur (NAL) heeft tot doel de totstandkoming van een integraal plan voor een dekkend netwerk van laadinfrastructuur in Nederland te borgen, met daarbij ook aandacht voor passende voorzieningen voor de logistieke sector.

<sup>4</sup> Atlas voor de leefomgeving, 'Luchtkwaliteit voorgaande jaren,' zie: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>.

<sup>5</sup> CBS, 'Meer vrachtautoritten met schonere motoren,' zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/42/meer-vrachtautoritten-met-schonere-motoren>

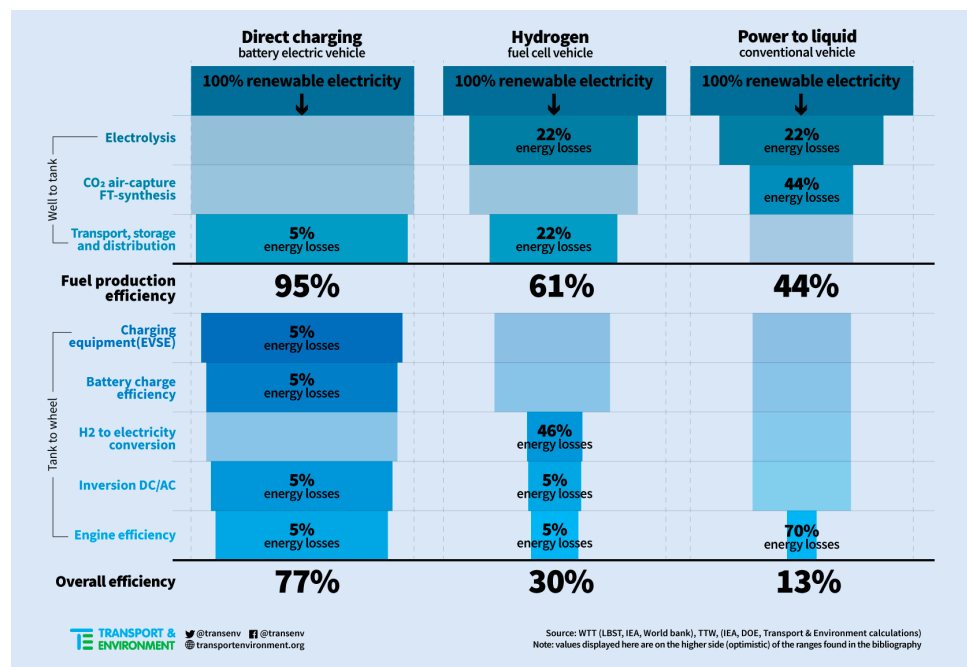
## 1.2 BATTERIJ- ELEKTRISCH VOORALSNOG HET MEEST KANSRIJK

Het Klimaatakkoord en de Brandstofvisie uit 2014 geven aan dat LNG en biobrandstoffen een tijdelijke oplossing zijn richting volledig zero emissie transport in 2050. Op dit moment worden alleen waterstof en batterij-elektrische voertuigen als zero emissie gekwalificeerd. Batterij-elektrisch vervoer lijkt voor regionaal en nationaal transport vooralsnog het meest kansrijk:

- Batterij-elektrische voertuigen met een volledige elektrische aandrijving zijn nu nog relatief duur, maar accuprijzen dalen snel;<sup>7</sup>
- De productie van groene stroom in Nederland groeit hard.<sup>8</sup> De well-to-wheel CO<sub>2</sub> besparing van batterij-elektrisch transport neemt daarmee de komende jaren flink toe;
- Hybride voertuigen die een fossiele en elektrische aandrijving combineren zijn relatief duur en bieden alleen een oplossing voor zero emissie distributie in de stad. Bovendien gaat er veel ruimte en potentieel laadgewicht verloren als zowel de accu als een brandstofmotor in het voertuig worden geplaatst;
- Inzet van waterstof is energetisch minder efficiënt. Waterstof is een energiedrager. De bron van groene waterstof is in de meeste gevallen groene elektriciteit. De omzetting van elektriciteit naar waterstof en later weer terug in elektriciteit door een brandstofcel, leidt tot energieverlies. Waterstof-elektrische voertuigen zijn daarom energetisch minder efficiënt dan batterij-elektrische voertuigen. Dit is niet alleen van belang vanuit kostentechnische optiek. Maatschappelijk betekent het ook dat meer duurzame stroom moet worden opgewekt met zonnepalen, windmolens, waterkracht of anderszins. Deze opwek van energie neemt extra ruimte in beslag, terwijl de beschikbare ruimte in Nederland beperkt is en het draagvlak voor plaatsing windmolens en velden zonnepanelen onder druk staat;<sup>9</sup>
- De beschikbaarheid van groene waterstof is de komende decennia nog beperkt. Voor de productie van waterstof is immers zonne- en windenergie nodig. De komende decennia is nog geen sprake van een overdaad aan duurzame energie. Groene waterstof is daardoor ook relatief duur ten opzichte van elektriciteit.<sup>10</sup> De beperkt beschikbare groene waterstof kan beter eerst worden ingezet in andere sectoren, zoals de industrie, waar minder alternatieven zijn.

- De grotere actieradius van waterstofvoertuigen is alleen vereist voor het langeafstand transport;

Figuur 2: Energie-efficiëntie van BEV, FCEV en Power to liquid. Bron: Transport & Environment, 'Roadmap to decarbonising European cars', (november 2018).



6 Klimaatakkoord, Den Haag, 28 juni 2019. SER, Brandstofvisie met Lef, 30 juni 2014.

7 BloombergNEF, 'A Behind the Scenes Take on Lithium-ion Battery Prices,' 5 maart 2019.

8 Klimaatakkoord, 'Afspraken elektriciteit,' [www.klimaatakkoord.nl/elektriciteit](http://www.klimaatakkoord.nl/elektriciteit)

9 Transport & Environment, Roadmap to decarbonising European cars (november 2018)

10 Gasterra, 'Groene waterstof is voorlopig veel te duur,' 3 maart 2019, [www.gasterra.nl/nieuws/groene-waterstof-is-voorlopig-veel-te-duur](http://www.gasterra.nl/nieuws/groene-waterstof-is-voorlopig-veel-te-duur)

## 2. SNELLE TRANSITIE MOGELIJK

### 2.1 BATTERIJ-ELEKTRISCH VERVOER KANSRIJK IN NEDERLAND

Een toereikende actieradius is een belangrijke voorwaarde voor de overstap naar een zero emissie vrachtwagen. Op dit moment verkeert zero emissie wegtransport met 135 zero emissie vrachtoertuigen nog in een pilotfase.<sup>11</sup> De beschikbaarheid van voertuigen is beperkt. Vooral nog gaat het nog enkel om ombouw en testvoertuigen.

- De actieradius van de huidige voertuigen bedraagt tussen de 100 en 150 kilometer voor zwaardere trekker-opleggers (> 3,5 ton) en tot 250 kilometer voor lichtere bakwagens (tot 18 ton).<sup>12</sup>
- Gezien de snelle ontwikkeling van de accutechnologie is het de verwachting dat de actieradius sterk toeneemt en binnen enkele jaren verdubbelt.<sup>13</sup>

Elektrisch vervoer wordt echter al snel technisch haalbaar voor een groot deel van de ritten in Nederland.

- Gelet op de relatief korte gemiddelde ritafstanden in Nederland is batterij-elektrisch vervoer technisch al snel kansrijk:
  - Een groot deel (78%) van de vrachtwagenritten bedraagt minder van 150 kilometer en meer dan 65% minder dan 100 kilometer.<sup>14</sup>
  - Regionale en nationale vervoerders zetten maken dus meerdere ritten per dag: gemiddeld 300 tot 600 kilometer per dag.<sup>15</sup>

<sup>11</sup> Dit betreft 135 batterij-elektrische, hybride of waterstofvoertuigen met een gewicht > 3,5 ton. Bron CBS, 'Voertuigenmerken, Bedrijfsvoertuigen naar brandstofsoort', 8 maart 2019.

<sup>12</sup> Zie oa. DAF CF Electric, FRAMO, MAN E-truck en de EMS 18 SERIE van EMOSS. Sommige partijen geven echter aan in de eerste testfase veiligheidshalve kortere ritten in te plannen.

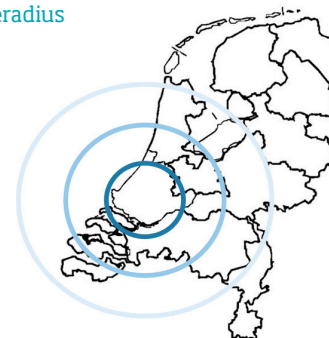
<sup>13</sup> Zie oa. Volvo FL Electric en de FE Electric, Tesla Semi, Daimler eCascadia.

<sup>14</sup> Topsector logistiek, Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (juli 2019).

<sup>15</sup> EvConsult, e-Trucks in Rotterdamse Haven, presentatie Ruud van Sloten, 1 oktober 2019.

- Gezien de verschillende gemiddelde ritafstanden en gereden afstand per dag is batterij-elektrisch vervoer in het ene logistieke segment eerder technisch haalbaar dan in het andere segment. De gemiddelde ritafstand en gereden afstand per dag verschilt echter sterk per segment. Ook zetten zij verschillende typen voertuigen in. Waar bijvoorbeeld supermarkten meestal over langere afstanden met grote trekker-opleggers (40 ton) bevoorrad worden, vindt food- en horeca-belevering meestal met bakwagens (12 -18 ton) plaats over korte afstanden.<sup>16</sup>

Figuur 3: Indicatieve actieradius 50, 100 en 150 kilometer vanuit Den Haag.



- De uitrol van publieke laadinfrastructuur die geschikt is voor vrachtwagens kan de toepassingsmogelijkheden van elektrische vrachtwagens mogelijk extra vergroten. Met het oog op zero emissie stadslogistiek is de fysieke inrichting van de huidige publieke (snellaad)infrastructuur echter veelal (nog) niet geschikt voor zware vrachtwagens. Voor lange afstandstransport wordt daarnaast gewerkt aan laadinfrastructuur met hogere vermogens (tot 1 MW).<sup>17</sup>
- Er is een groeiend aantal initiatieven om logistieke hubs<sup>18</sup> op te zetten voor stads-distributie of multimodaal transport. Denk aan een hub voor bouwlogistiek, facilitaire stromen of een vershub. Een dergelijke hub vergroot de inzetmogelijkheden van elektrische vrachtwagens.

<sup>16</sup> Zie Topsector logistiek, Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (juli 2019) en Elaad, marktverkenning e-trucks (november 2019).

<sup>17</sup> Charin, 'Charin is publishing a solution for high power charging of trucks and busses beyond 1 MW', 25 februari 2019.

<sup>18</sup> Een centraal laad- en looppunt aan de rand van de stad van waaruit goederen verder de stad in worden gedistribueerd met zero emissie voertuigen.

## 2.2 TCO-ONTWIKKELING DOORSLAGGEVEND VOOR SNELHEID TRANSITIE

Naast de actieradius zijn de totale kosten, ofwel de total cost of ownership (TCO), van groot belang voor de overstap naar een elektrische vrachtwagen.<sup>19</sup> Op basis van de overgangsregeling kunnen transporteurs immers ook nog na 2025 gebruik maken van een Euro VI voertuig voor beleving in stadscentra. Inzet van fossiele voertuigen wordt per 2025 dus nog niet volledig ingeperkt. Daardoor blijft de TCO een sterk bepalende factor.

Voorspellingen over het financiële kantelpunt, het moment waarop elektrisch vervoer voordelig is dan diesel, lopen sterk uiteen. Dit komt omdat in deze berekeningen diverse onzekerheden een rol spelen. Hierbij gaat het onder andere om:

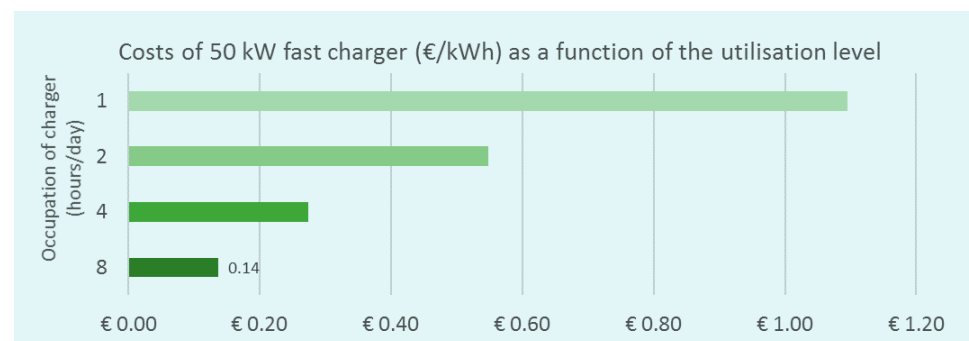
- De verwachte daling van de aanschaf- en accuprijzen;
- De ontwikkeling van de elektriciteits- en dieselprijs;
- De restwaarde en levensduur van voertuigen;
- De bezettingsgraad van de laadinfrastructuur.

De TCO-ontwikkeling en het financiële kantelpunt verschillen bovendien sterk op individueel bedrijfsniveau. Er zijn namelijk grote verschillen tussen de uiteenlopende type voertuigen (bakwagens, trekker-oplegger) en inzet (kilometrage). Algemeen beeld is dat zonder overheidsbeleid het omslagpunt voor bakwagens in 2023 of 2024 is en voor trekker-oplegger tussen 2025 en 2030.<sup>20</sup> Dit omslagpunt zal per logistiek segment verschillen, afhankelijk van het type voertuig, jaarkilometrage en noodzaak tot inzet van duurdere snellaadinfrastructuur. Gezien de elektrische vrachtwagen lagere operationele kosten (energie en onderhoud) heeft, zal bij een hoog aantal kilometers de business case eerder positief uitvallen.

*Vanaf circa 2023 gaan voor de eerste segmenten elektrische vrachtwagens concurreren met fossiel transport. Het is het raadzaam dat marktpartijen en overheden beginnen om zich hierop voor te bereiden.*

Een belangrijke financiële factor waarover nog veel onduidelijkheid is, betreft chauffeurs verliesuren. Dit betreft de tijd die een chauffeur bezig is met laden. Gezien het relatief grote aandeel van chauffeurskosten in de totale vervoerskosten is dit van belang. Het is mogelijk dit tijdsverlies te voorkomen of beperken door te laden als het voertuig stilstaat of de chauffeur moet rusten, maar dit vereist logischerwijs een andere manier van plannen. In de reeds lopende pilotprojecten die verschillende laadtechnieken en de verschillende laadstrategieën gebruiken kan hier meer informatie over worden verzameld.

Figuur 4: TNO, Assessment with respect to the EU HDV legislation (March 2018).



<sup>20</sup> Op basis van ElaadNL, 'Marktverkenning Elektrische trucks Stadslogistiek,' (2019), EVconsult, 'e-Trucks in Rotterdamse Haven', presentatie Ruud van Sloten, (1 oktober 2019), Topsector logistiek, Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (juli 2019), ING, 'Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks,' (2019) en TNO, 'Assessment with respect to the EU HDV legislation,' (March 2018).

<sup>19</sup> Bain & Company, 'Total Cost of Ownership Is Most Important to Europe's Truck Buyers,' 4 november 2018.

## 2.3 OVERHEIDSBELEID KAN DE TRANSITIE VERSNELLEN

Overheidsbeleid kan de transitie naar elektrische vrachtwagens versnellen:

- **Aanschafsubsidie:** de in het Klimaatakkoord aangekondigde subsidie zorgt dat elektrische vrachtwagens eerder financieel rendabel zijn. In ieder geval vanaf 2021 kunnen bedrijven aanspraak maken op een aanschafsubsidie ter hoogte van 40% van de meerkosten ten opzichte van een dieselveertuig.<sup>21</sup> Voor deze stimuleringsregeling is er tot en met 2025 een budget van 94 miljoen euro voor vrachtwagens en 185 miljoen euro voor bestelwagens. Uit onderzoek van ING bleek dat de elektrische vrachtwagen hiermee twee jaar eerder rendabel is (2028 in plaats van 2030).<sup>22</sup> Daarnaast is er momenteel al fiscale steun voor investeringen in laadinfrastructuur.<sup>23</sup>
- **Vrachtwagenheffing:** nog onduidelijk is of bij de introductie van de vrachtwagenheffing elektrische vrachtwagens een korting krijgen.<sup>24</sup> In het regeerakkoord is opgenomen om per 2023 voor vrachtwagens een heffing in te voeren op alle snelwegen en een beperkt aantal N-wegen. In een recente internetconsultatie hebben diverse partijen gepleit voor een kortingstarief of compensatie voor elektrisch vrachtwagens.<sup>25</sup> Een korting maakt de business case voor elektrische vrachtwagens eerder rendabel, met name voor regionale en nationale transporteurs.<sup>26</sup> De netto-opbrengsten van de vrachtwagen-heffing worden bovendien ingezet voor verduurzaming van de Nederlandse vervoerssector.

Figuur 5: Mogelijkheden overheidssturing in tijd



- **Succesvolle introductie zero emissie zones:** het uiteindelijke aantal en de omvang van de 'middelgrote' zero emissies voor stadsdistributie zal de noodzaak en vraagontwikkeling naar elektrische vrachtwagens na 2025 mede bepalen. Voorafgaand aan de invoering van de zero emissie zones kunnen steden al besluiten zero emissie voertuigen privileges te geven, waardoor voor sommige bedrijven de overstap eerder aantrekkelijk is. Hoe groter de uiteindelijke zones worden des te meer vervoerders en verlader ten minste een deel van hun leveringen zero emissie moeten gaan uitvoeren. In een kleinere zone zal in ieder geval een groot deel van de horeca en het winkelgebied vallen. Voor de impact van de grootte van de zone zijn bepalend:<sup>27</sup>
  - De mate waarin naast het winkelgebied in het centrum ook andere winkelcentra in de zone vallen;
  - De mate waarin bedrijventerreinen in de zone vallen;
  - De mate waarin grote kantoren(complexen) in de zone vallen.

<sup>21</sup> Brief Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 'Uitvoering afspraken over duurzame mobiliteit uit het Klimaatakkoord', 30 augustus 2019, IENW/BSK-2019/188938.

<sup>22</sup> ING economisch bureau, 'Tijdperk voor zero emissie breekt aan voor trucks, 2019.

<sup>23</sup> RVO, 'Milieu investeringsaftrek lijst 2019, code F 3721 'Oplaadpunt voor zware elektrische voertuigen'.

<sup>24</sup> Zie ook Staatssecretaris Van Veldhoven, 'Beantwoording Kamervragen over artikel over komst e-truck', 29 oktober 2019.

<sup>25</sup> Ministerie van infrastructuur en waterstaat, 'Hoofddijnenverslag internetconsultatie, 28 oktober 2019.

<sup>26</sup> Tarief Euro VI 12-32 ton: 0,126 cent per kilometer.

<sup>27</sup> Als het gaat om de inzet van elektrische vrachtwagens in het bijzonder.



## 2.4 SNELLE TOENAME AANTALLEN EN AANDEEL E-TRUCKS

De afzet van elektrische vrachtwagens zal met het bereiken van het financiële omslagpunt en de introductie van de zero emissie zones snel toenemen is de verwachting. De gemiddelde afschrijvingstermijn voor vrachtwagens bedraagt 7 tot 8 jaar. Begin 2019 waren er volgens het CBS 143 duizend bakwagens en trekkers-opleggers (> 3,5 ton) in Nederland.

- Jaarlijks worden er circa 15.000 nieuwe vrachtwagens verkocht.<sup>28</sup>

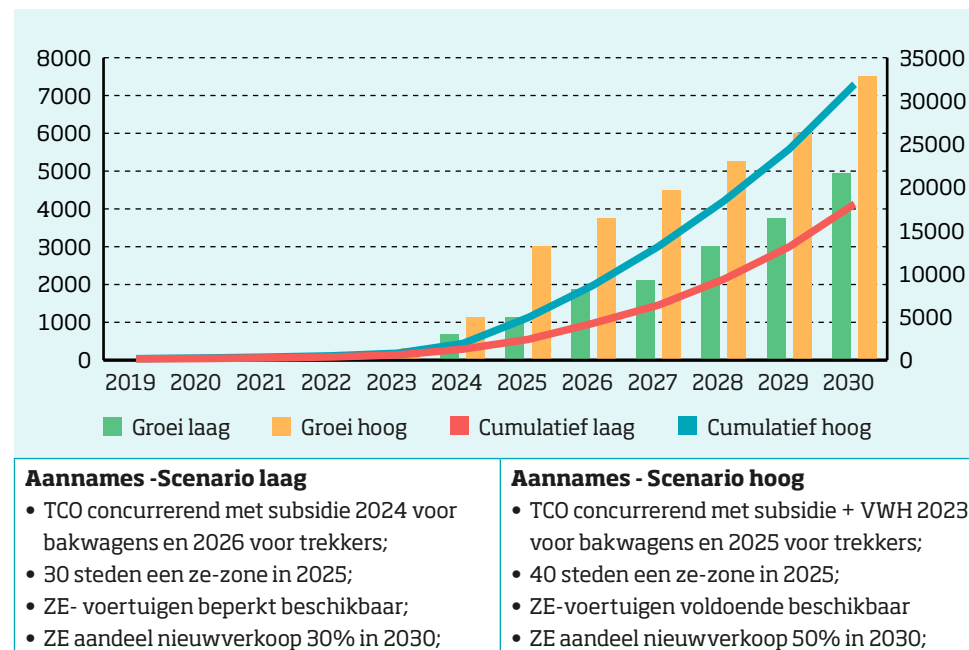
Hoewel aanschaf van een Euro VI voertuig de komende jaren nog aantrekkelijk is, zal gezien de kortere terugverdientijd na invoering van de zero emissie zones ook dit type financieel minder aantrekkelijk worden. Op basis van de overgangsregeling kunnen bedrijven na 2025 nog beperkt gebruik maken van een Euro VI voertuig in zedstadscentra.<sup>29</sup> Dit betreft een belangrijk deel van de Nederlandse vloot. Op steeds meer ritten in Nederland worden Euro VI voertuigen ingezet. In 2017 38% van alle ritten. Op afstanden tot 100 kilometer is het aandeel van Euro VI lager.<sup>30</sup>

- Er vanuit gaande dat in 2025 ongeveer 20%<sup>31</sup> van de nieuwverkoop elektrisch is, betreft dit tussen de 3.000 en 3.750 vrachtwagens.
- In het Klimaatakkoord staat dat er minstens 5.000 elektrische vrachtwagens nodig zijn bij de invoering van de zero emissie zones.
- Overheidsmaatregelen kunnen zorgen voor pieken in vraagontwikkeling, zoals ook is gebeurd bij elektrische auto's.
- Beperkte beschikbaarheid van voertuigen en laadinfrastructuur kan een remmende werking hebben.

<sup>28</sup> Gemiddelde op basis van ING, 'Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks,' (2019), RAI, 'Verkoopcijfers 2018,' [www.raivereniging.nl/verkoopcijfers-2018.html](http://www.raivereniging.nl/verkoopcijfers-2018.html)

<sup>29</sup> EURO-VI bakwagens die niet ouder zijn dan 5 jaar en EURO VI trekker-opleggers die niet ouder zijn dan 8 jaar. In 2019 was circa 40% van alle bakwagens in Nederland minder dan 5 jaar oud en 75% van de trekker-opleggers minder dan 8 jaar.

Figuur 6: Indicatieve groeiprognoze E-trucks nieuwverkoop per jaar (links en totaal aantal (rechts)).



### Aannames - Scenario laag

- TCO concurrerend met subsidie 2024 voor bakwagens en 2026 voor trekkers;
- 30 steden een ze-zone in 2025;
- ZE-voertuigen beperkt beschikbaar;
- ZE aandeel nieuwverkoop 30% in 2030;

### Aannames - Scenario hoog

- TCO concurrerend met subsidie + VWH 2023 voor bakwagens en 2025 voor trekkers;
- 40 steden een ze-zone in 2025;
- ZE-voertuigen voldoende beschikbaar;
- ZE aandeel nieuwverkoop 50% in 2030;

*Batterij-elektrisch vervoer gaat het komende decennium concurreren met de fossiele vrachtwagen. De groei van het aandeel elektrische vrachtwagens is mede afhankelijk van overheidsbeleid en de opschaling van productiecapaciteit door voertuigfabrikanten. Om een remmende werking te voorkomen moet bij de aanleg van laadinfrastructuur rekening worden gehouden met een relatief snel groeiscenario.*

<sup>30</sup> CBS, 'Vrachtautoritten steeds schoner,' 25 september 2019.

<sup>31</sup> Op basis van ING, 'Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks,' (2019), EVconsult, 'e-Trucks in Rotterdamse Haven,' presentatie Ruud van Sloten, 1 oktober 2019. Transportenmilieu. 'Traton één op de drie trucks elektrisch in 2025,' 4 oktober 2019. TNO, 'Assessment with respect to the EU HDV legislation,' (March 2018).

# 3. LAADINFRASTRUCTUUR EN LAADBEHOEFTE VOERTUIGEN

Er zijn diverse typen laadtechnieken mogelijk. Elke technische oplossing heeft voor- en nadelen vanuit operationeel, technisch of economisch perspectief. De laadpaal en stekker zijn de tot nu toe meest toegepaste techniek voor elektrische vrachtwagens.

Tabel 1: Type laadinfrastructuur

Type	Nadere typering
Laadpaal en stekker	De laadpaal en stekker worden het meest toegepast bij pilots met elektrische vrachtwagens in Nederland. Het betreft een bij personervoertuigen bewezen techniek, echter in een bedrijfsmatige omgeving wordt het gebruik van kabels soms als onhandig ervaren en is er risico op beschadiging van laadpalen. Er zijn diverse mogelijkheden voor de plaatsing van de laadpaal: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aan het dok;</li> <li>- Losstaand, voor single-use;</li> <li>- Op een laadplein.</li> </ul>
Pantograaf	Een beweegbare 'stekkerarm' bovenop het voertuig, een pantograaf, maakt contact met een laadkap. Deze laadkap is bevestigd aan een specifiek ontwikkelde laadmast. Dit is een techniek die veelal bij bussen wordt toegepast, maar (nog) niet bij vrachtwagens. Deze techniek is minder aantrekkelijk omdat het systeem veel ruimte inneemt.
E-highway	In meerdere landen vinden pilots plaats met dynamische laadsystemen, ook wel aangeduid als 'e-highway'. Specifiek voor vrachtwagens gaat het dan om een geleidingssysteem in de weg (bijv. Arlanda - Scania) of met een bovenleiding (bijv. Frankfurt - Siemens). Rijkswaterstaat heeft in 2016 onderzoek gedaan naar de potentie van dynamisch laden en besloten deze ontwikkelingen vooralsnog te volgen (passief). <sup>32</sup>
Overige	Technische oplossingen zoals het wisselen van batterijpakketten en inductieladen worden niet grootschalig toegepast.

<sup>32</sup> Rijkswaterstaat, 'Verkenning dynamisch laden op rijkswegen' december 2016.

<sup>33</sup> Topsector logistiek, 'Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek', (2019).

## 3.1 TYPE LAADPALEN EN LAADSTRATEGIE

Bedrijven zullen ieder hun eigen optimale laadstrategie bepalen. Zij kunnen kiezen uit verschillende type laadpalen die voor verschillende doeleinden kunnen worden ingezet (zie tabel 2). De laadstrategie zal per logistiek en individuele onderneming verschillen en is afhankelijk van:<sup>33</sup>

- Het benodigde type voertuig: grootte, beladingsgewicht, overige eisen;
- Het ritpatroon: lengte rit, aantal en duur stops, vaste adressen of niet;

De grootte van de batterij, benodigde capaciteit (actieradius), het maximaal toegestane laadgewicht worden daarbij afgewogen tegen het te gebruiken type laadpaal (laadduur en prijs per kWh). Een investering in een grotere batterij kan opwegen tegen de hogere kosten van een snellader of het langere wachttijden. Daar waar langere stops op een distributiecentrum standaard zijn, kan worden volstaan met een laadpaal met een lager vermogen etc. Per logistiek segment verschillen deze afwegingen.

Echter in zijn algemeenheid geldt, wie korte ritten rijdt kan volstaan met depotladen in de nacht met een lichte laadpaal. Waar ritten langer zijn of vrachtwagens veel kilometers op één dag rijden kan het noodzakelijk zijn om bij de bestemming bij te laden of een snellader in te zetten.

Tabel 2: Laadpalen en laadgedrag

Type laadpaal	Vermogen	Laadgedrag
Lichte laadpaal	Tot 50 kW	Depotladen (langzaam/nacht) vrachtwagens
Zware laadpaal	50- 150 kW	Tussentijds bijladen op bestemming of depot vrachtwagens
Snellader	150-350 kW	Snelladen onderweg of op depot vrachtwagens
Supersnellader <sup>34</sup>	350 kW - 1/3 mW	Snelladen onderweg of op depot vrachtwagens, met name lange- afstandstransport

<sup>34</sup> In ontwikkeling zie: Charin, 'CharIN is publishing a solution for high power charging of trucks and busses beyond 1 MW', 25 februari 2019. Voor stadsdistributie is dit type laden niet nodig omdat voertuigen kunnen volstaan met een relatief klein accupakket.

Ieder bedrijf zal in samenspraak met partners in de logistieke keten een zo de optimale laadstrategie bepalen waarbij laden op het distributiecentrum of de standplaats de voorkeur zal hebben. Laden op eigen terrein is financieel het meest aantrekkelijk: energiekosten voor eigen verbruik liggen lager liggen dan commerciële tarieven van laadpaalexploitanten en grootverbruikers kunnen rekenen op lagere lage energiekosten en energiebelasting. Bovendien kan zelf opgewekte groene stroom worden ingezet. Verschillende scenario's zijn mogelijk:

- Uitsluitend laden op het distributiecentrum of de standplaats;
- Bijladen onderweg op de route (bijvoorbeeld tijdens een pauze);<sup>35</sup>
- Bijladen op één of meerdere afleverlocaties (bij de klant).

Tot nu toe lijkt de behoefte aan publiek laadinfrastructuur beperkt vanwege de sterke voorkeur voor het laden op het distributiecentrum. Hierbij spelen de relatief korte afstanden in Nederland en de focus op zero emissie stadsdistributie een rol. De vraag is in hoeverre overige laadbehoefte door publiek laden moet worden opgelost en in welke mate laden bij afleverlocaties privaat zal worden georganiseerd. Ook onduidelijk is of de toename van de accu-capaciteit in gelijke pas gaat met de opschaling van stadsdistributie naar regionaal en nationaal transport.

Een zekere mate van publieke laadinfrastructuur ondersteunt de transitie en vergroot de flexibiliteit van de inzet van elektrische vrachtwagens. In sommige gevallen is er sprake van noodzaak, in andere gevallen biedt de mogelijkheid om onderweg te kunnen laden zekerheid die helpt de stap naar zero emissie te maken, ook al is bijladen niet dagelijkse nodig. De beschikbaarheid van publieke laadlocaties op routes naar de stad of aan de rand van de stad is daarom belangrijk voor de transitie. De Nationale Agenda laadinfrastructuur (NAL) zou daarom een visie moeten bevatten over het belang en de positie van verzorgingsplaatsen, de in ontwikkeling zijnde Clean Energy hubs<sup>36</sup> in combinatie met andere vormen van publieke laadinfrastructuur.

<sup>35</sup> Dit ligt minder voor de hand in het geval van korte ritten voor de stadsdistributie.

<sup>36</sup> Clean Energy hubs zijn locaties waar meerdere type duurzame (bio)brandstoffen, elektriciteit en in de toekomst waterstof tegelijk worden aangeboden. Het Programma Clean Energy hubs komt voort uit het MIRT Goederenvervoer overleg, zie [www.topcorridors.com](http://www.topcorridors.com)

### Waarom elektrisch vrachtvervoer iets nieuws is in vergelijking met personenauto's en bussen:

- Bussen en personenauto's laden vaak in de publieke ruimte, elektrische vrachtwagens gaan waarschijnlijk veel privaat laden.
- De rol van commerciële exploitanten van laadpalen (CPO's) is bij personenauto's groter. Elektrische vrachtwagens gaan veel op eigen terrein bij distributiecentra laden en een deel van de bedrijven zal er voor kiezen de laadpalen zelf te beheren.
- De jaarlijkse groei van nieuwe elektrische vrachtwagens zal het aantal nieuwe elektrische bussen binnen 4 tot 5 jaar inhalen.
- Waar concessies voor busvervoer heldere tijdslijnen hebben, is het implementatietempo bij vrachtwagens onvoorspelbaarder.

## 3.2 GEDEELD GEBRUIK

Verschillende type gebruikers en voertuigen kunnen een laadvoorziening delen. Gezien de kosten voor laadinfrastructuur is er een noodzaak voor een minimale bezettingsgraad voor een rendabele business case. Gebruik door meerdere type voertuigen of gebruikers kan zowel voor publieke als private laadinfrastructuur noodzakelijk of financieel interessant zijn. Bijkomend voordeel is dat de netbeheerder maar één aansluiting hoeft te realiseren. Recent werd de opening van het eerste publieke en tevens 'gedeeld' laadpunt voor vrachtwagens aangekondigd.<sup>37</sup>

Gedeeld gebruik lijkt financieel aantrekkelijk maar vereist organisatorische afstemming. Zowel voor publieke als private oplossingen voor gedeeld gebruik geldt dat er sprake is van een organisatorisch en financierings-vraagstuk. Financiering zou, eventueel met hulp van de gemeente, kunnen worden georganiseerd middels een bedrijveninvesteringzone (BIZ), ondernemersvereniging of energiebedrijf (bij eigen opwek).<sup>38</sup> In tabel 3 zijn potentiële publieke of semipublieke laadlocaties en combinatiemogelijkheden weergegeven.

<sup>37</sup> Eindhovens Dagblad, 'Primeur voor Nuene met openbaar laadstation voor e-trucks', 29 oktober 2019.

<sup>38</sup> Zie bijvoorbeeld: Businessplan Ondernemersfonds Bedrijveninvesteringzone Wateringveldsche Polder 2016-2020.

Tabel 3: Potentiele publieke of semi-publieke Laadlocaties

Locatie	Kenmerken			Uitdagingen
	Ligging	Laadpatroon	Combinatie mogelijkheid	
<b>Onderweg</b>				
Verzorgingsplaatsen	Langs hoofdroutes - publiek terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> <li>• 's nachts langzaam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden personenauto's/ bestelauto's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheid combinatie personen- en vrachtvoertuigen</li> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
Clean Energy hubs	Langs hoofdroutes - privaat/publiek terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden personenauto's/ bestelauto's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheid combinatie personen- en vrachtvoertuigen</li> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
Truckparkings of LOP's	Langs hoofdroutes - privaat terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> <li>• 's nachts langzaam</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
Logistieke hubs of bouwhub	Aan de rand van de stad - privaat terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag bij of snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privaat laden combineren met semi-publiek laden</li> <li>• Privaat bijladen elektrische bestelbussen ('s nachts)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
P&R locatie	Aan de rand van de stad - publiek terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden personenauto's</li> <li>• Snelladen taxi's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
Laadlocatie OV	Aan de rand van de stad - publiek terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische bussen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstemming beschikbaarheid/voorrang</li> <li>• Financiële verrekening doorlevering</li> </ul>
Laadvoorzieningen overheidsdiensten	In de stad - publiek terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afvaldiensten, gemeentelijk wagenpark, ambulance, politie etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstemming beschikbaarheid/voorrang</li> <li>• Financiële verrekening doorlevering</li> </ul>
<b>Bij de afleverlocatie</b>				
Winkelcentrum	In de stad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag bij of snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden personenauto's/ bestelauto's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschikbare ruimte in is de stad is schaars en dus kostbaar.</li> <li>• Veiligheid combinatie personen- en vrachtvoertuigen</li> </ul>
Groot kantorencomplex	In de stad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag bij of snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden personenauto's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantoren worden meestal gehuurd, betrokkenheid vastgoed eigenaren is waarschijnlijk vereist.</li> <li>• Veiligheid combinatie personen- en vrachtvoertuigen</li> </ul>
Horeca-concentratie	In de stad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binnen venstertijden voor koeling, bij of snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek (snel)laden taxi's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschikbare ruimte in is de stad is schaars en dus kostbaar.</li> </ul>
Bouwlocatie	In de stad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag bij of snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privaat laden mobiele werktuigen ('s nachts)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veelal nog geen netaansluiting aanwezig</li> <li>• Beschikbare ruimte op bouwplaatsen is beperkt</li> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>
<b>Bedrijventerreinen</b>				
Gedeelde laadfaciliteit	Op bedrijventerreinen - privaat terrein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag snelladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privaat snelladen bestelauto's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiering</li> <li>• Afstemming beschikbaarheid</li> </ul>

## 4. IMPACT OP HET ELEKTRICITEITSNETWERK

Belangrijke vraag is welke impact het laden van elektrische vrachtwagens op het elektriciteitsnetwerk heeft en welke aanpassingen noodzakelijk zijn. Hoeveel laadpalen er precies nodig zullen zijn is in deze fase van de transitie nog moeilijk te voorspellen. Met name voor het langeafstand transport is nog zeer onduidelijk welke rol waterstof gaat spelen. De NAL gaat voorlopig uit van 7400 laadpunten voor vrachtauto's in 2030 voor de stadslogistiek.<sup>39</sup> TNO schat dat er in 2030 300 tot 500 snelladers nodig zijn voor vrachtwagens, waarvan 115 tot 340 op het hoofdwegennet.<sup>40</sup>

In absolute zin zal het elektriciteitsverbruik van elektrische vrachtwagens niet bijzonder groot zijn in vergelijking met het totale nationaal verbruik.<sup>41</sup> TNO berekende een energievraag van 1700 GWh voor de stadslogistiek (vrachtwagens en bestelbussen) en ElaadNL schat de energievraag voor volledig elektrisch transport met vrachtwagens op jaarbasis op 1164 GWh.<sup>42</sup> Dat is minder dan alle 450.000 Amsterdamse huishoudens.<sup>43</sup>

### Rekenvoorbeeld energiebehoefte e-vrachtwagen bij depotladen;

- Een 40ton elektrisch voertuig verbruikt circa 1.4 kWh per kilometer
- Jaarkilometrage: 100.000 kilometers
- Jaarverbruik: 140.000 kWh
- Tijd laden op depot (8u p.d.) op jaarbasis: 2920 uren
- Gemiddeld laadvermogen: circa 48 kW
- Vermogensvraag 100 elektrische vrachtwagens: 4800 kW

*Gebaseerd op berekeningen Auke Hoekstra en EVConsult.*

Dit betekent echter niet dat de transitie geen impact heeft op het (lokale) elektriciteitsnetwerk. Daar waar lokaal een piekvraag ontstaat (ook met teruglevering) door het laden van een groot aantal elektrische vrachtwagens kunnen problemen ontstaan.

<sup>39</sup> Berekening TNO in Klimaatakkoord, C2 Mobiliteit (Den Haag, 28 juni 2019), 52.

<sup>40</sup> TNO, 'Behoeft aan infrastructuur voor alternatieve energiedragers voor mobiliteit in Nederland,' (nov. 2019).

<sup>41</sup> Het CBS geeft aan dat het verbruik van elektriciteit in Nederland sinds 2006 rond 120 miljard kWh schommelt.

*De uitdaging zit dus vooral in het op tijd realiseren van de juiste netcapaciteit op de locatie waar dat nodig is en de stapeling van nieuwe (lokale) elektriciteitsvraag door de energietransitie.*

### 4.1 IS VERZWARING NOODZAKELIJK?

Niet in alle gevallen is een verzwaring van de aansluiting of het elektriciteitsnetwerk noodzakelijk. Bij een klein aantal voertuigen is het benodigde vermogen immers beperkt of er is reeds een zware aansluiting. De bestaande aansluiting op het elektriciteitsnetwerk kan dan toereikend zijn. Dit is afhankelijk van:

- Type reeds aanwezige aansluiting en locatie (bijv. in pandig);<sup>44</sup>
- De elektriciteitsvraag van reguliere processen (in tijd);
- De extra elektriciteitsvraag door elektrische vrachtwagens (in tijd):
  - Type laadpaal en aantal vrachtwagens dat tegelijk laadt;
  - Maximaal vermogen incl. benutting slim laden;
  - Tijdsvenster waarbinnen wordt geladen.

Bedrijven met een kleine aansluiting op het laagspanningsnet kunnen voldoende capaciteit hebben als zij alleen 's nachts op lage vermogens laden. Bij snelladen is een aansluiting op het middenspanningsnet naar verwachting noodzakelijk. Op locaties waar een groot aantal vrachtwagens tegelijk laden, kunnen vermogens van meerdere megawatts nodig zijn.

Naar gelang de capaciteit van het netwerk is soms een verzwaring nodig:

- Voor de aansluiting van (snel)laders is ook restcapaciteit op het elektriciteitsnet en het onderstation nodig. De beschikbare restcapaciteit kan per locatie substantieel verschillen.

<sup>42</sup> TNO, Doorrekening Laadinfrastructuur Stadslogistiek ElaadNL, 'Marktverkenning Elektrische trucks Stadslogistiek,' (2019). In deze berekeningen gaat ElaadNL

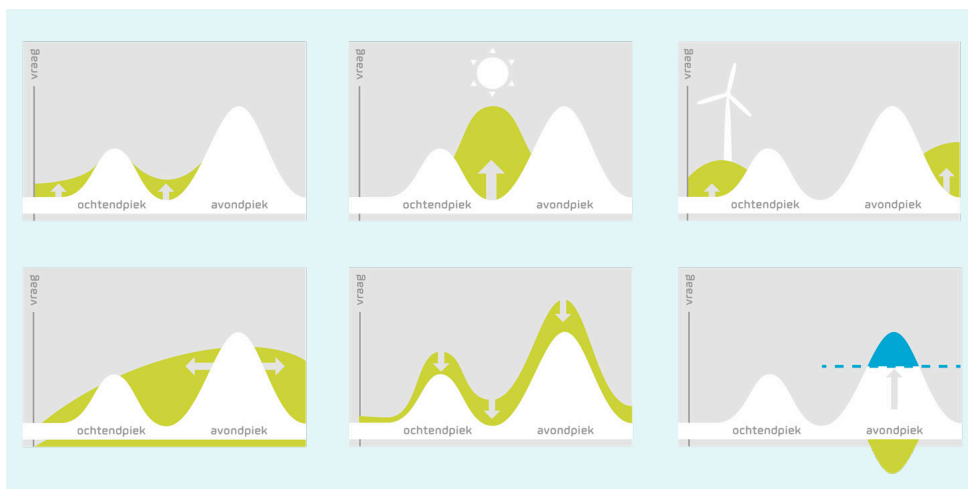
<sup>43</sup> In totaal zijn er bijna 8 miljoen huishoudens in Nederland. uit van 22 kW per truck voor bakwagens en 350 kW per 3 trekkers voor oplegger (supermarkten).

<sup>44</sup> Variatie van een aansluiting kleiner dan 3x 80 ampère tot 3.000 kVA t/m 10.000 kVA.

- De optelsom van de toegenomen elektriciteitsbehoefte (door elektrische vrachtwagens of andere vormen van elektrificatie) kan de capaciteit van de ring of het onderstation overstijgen. In dat geval is verzwaring van het netwerk noodzakelijk.

De doorlooptijd voor het realiseren van een nieuwe of verzwaarde aansluiting kan variëren van 18 weken<sup>45</sup> tot enkele jaren afhankelijk van de situatie en de lokaal benodigde aanpassingen aan het elektriciteitsnetwerk.

**Figuur 7: Standaardprofiel elektriciteitsverbruik (huishoudens) met verschillende mogelijkheden van slim laden. Bron: ElaadNL**



*Om de bestaande aansluiting en netcapaciteit optimaal te benutten kunnen bedrijven gebruik maken van slimme laadstrategieën om de belasting gedurende de dag en nacht te verdelen.*

Figuur 7 toont verschillende vormen en het effect van slim laden. De specifieke situatie bepaalt welke vorm een effectieve oplossing biedt.

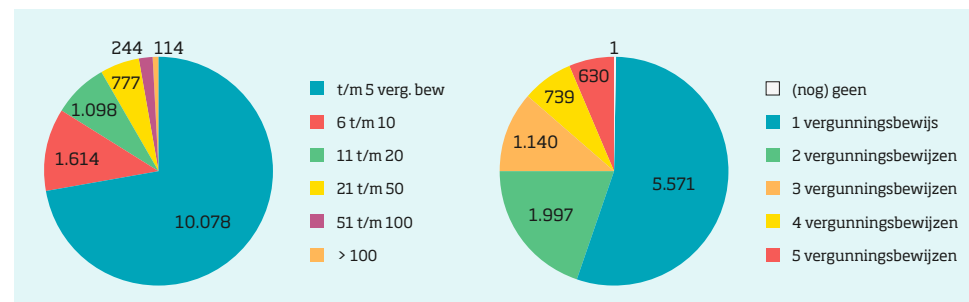
<sup>45</sup> Wettelijke aansluittermijn

<sup>46</sup> Het aantal vergunningsbewijzen is een indicatie voor het aantal voertuigen dat in bezit is van Nederlandse beroepsgoederenvervoerders omdat een vracht- of bestelwagen altijd een vergunningsbewijs moet hebben.

Met name bij bedrijven die veel vrachtwagens tegelijk (binnen een kort tijdsvenster) op één locatie willen laden kan een capaciteitsvraagstuk ontstaan. Het aantal Nederlandse transportbedrijven met een zeer groot aantal voertuigen is echter beperkt.

Bedrijven die veel goederen transporteren kunnen een eigen wagenpark beheren of een transporteur inhuren. Op 1 januari 2019 telde Nederland 13.925 bedrijven met een vergunning voor beroepsgoederenvervoer over de weg met in totaal 114.000 vergunningsbewijzen.<sup>46</sup> Gemiddeld bezit een transportbedrijf 8,2 voertuigen (vergunningen). In figuur 8 is de verdeling van voertuigen (vergunningen) over deze bedrijven weergegeven. Meer dan 70% van de bedrijven heeft vijf of minder vergunningsbewijzen en slechts 114 bedrijven meer dan 100.<sup>47</sup>

**Figuur 8: Wegtransportbedrijven 1 januari 2019. Bron: NIWO.**



Lokaal kunnen ook in de publieke ruimte knelpunten ontstaan. Op locaties met meerdere publieke snelladers à 350 kW ontstaat een vermogensvraag a enkele megawatts. Het aantal aansluitingen van 1.750 kVA of hoger werd tot voorkort zeer beperkt toegepast. Gezien de vraag naar onder meer zero emissie busvervoer werd al een groeiende vraag naar deze aansluitingen verwacht<sup>48</sup> en met de komst van elektrische vrachtwagens zal dit aantal toenemen.

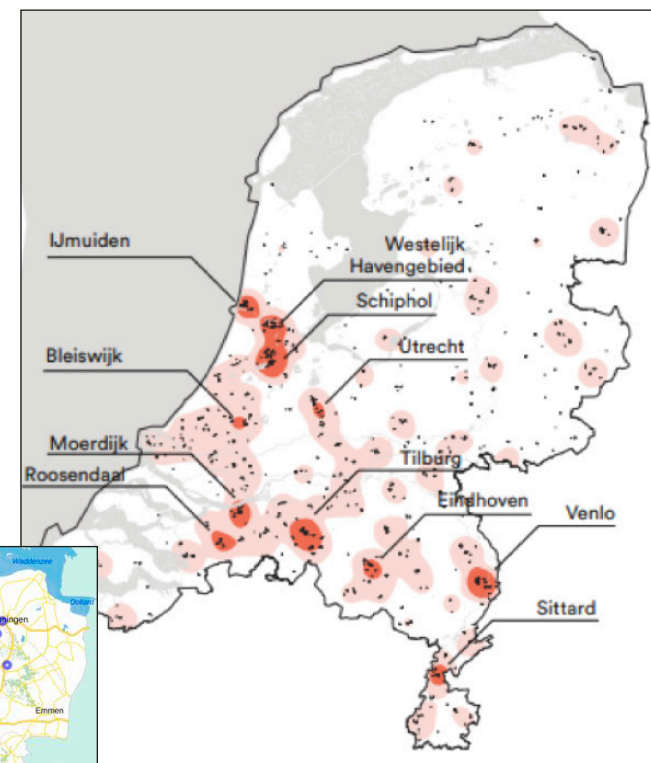
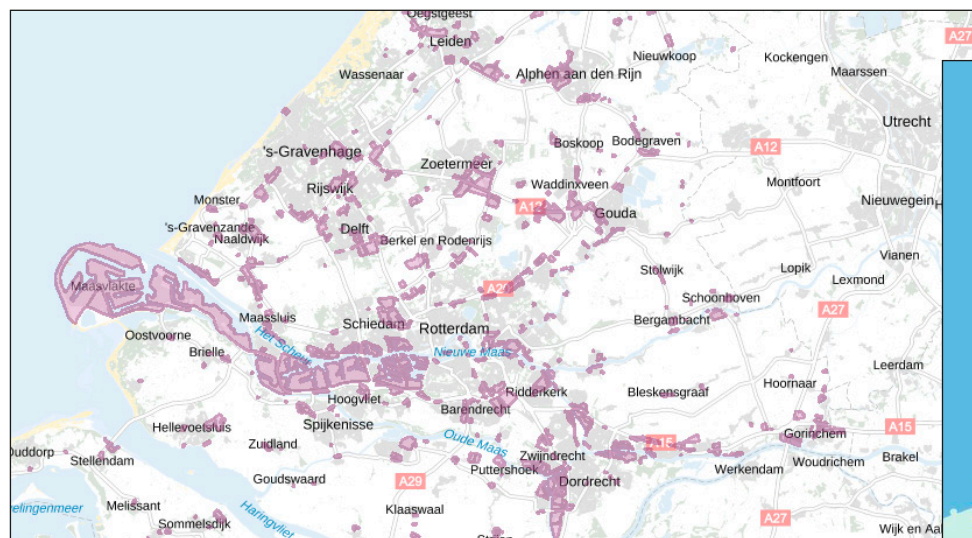
<sup>47</sup> NIWO, 'Cijfers en grafieken wegtransportbedrijven,' [www.niwo.nl/wegtransportbedrijven](http://www.niwo.nl/wegtransportbedrijven)

<sup>48</sup> PWC, 'Verbetering realisatie zero emissie busvervoer: Onderzoek naar ketenoplossingen voor tijdige levering van de aansluiting tegen de laagste maatschappelijke kosten,' (2018).

## 4.2 POTENTIEEL KNELPUNT: GROTE LAADVRAAG OP BEDRIJVENTERREINEN

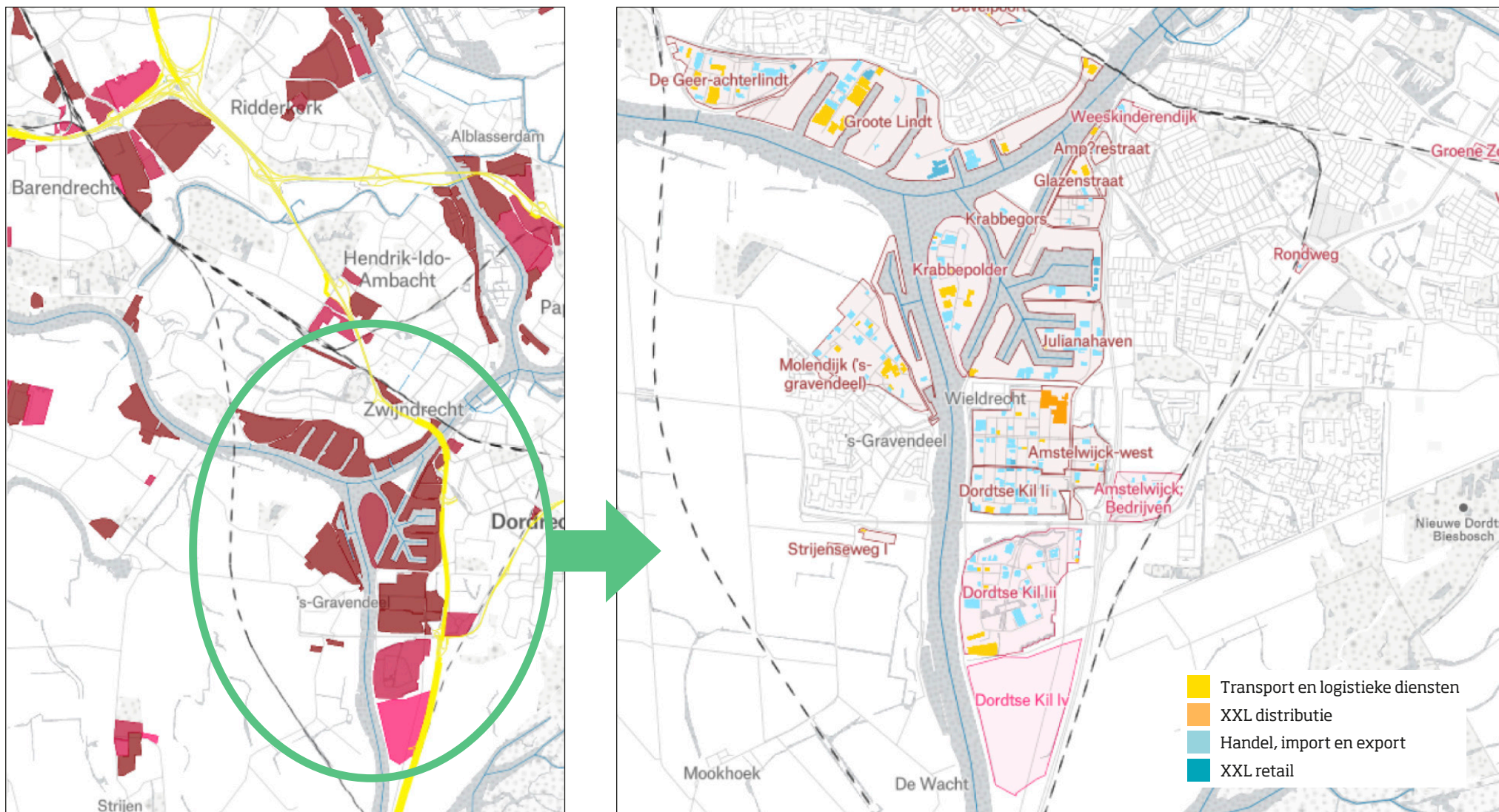
De grootste laadvraag zal naar verwachting ontstaan bij distributiecentra op bedrijventerreinen. Zoals eerder beschreven zal een onderneming kiezen voor die laadstrategie die het past binnen de operatie en tegelijkertijd financieel het meest voordelig uitvalt. Laden wanneer de vrachtwagen toch al stilstaat heeft daarom de voorkeur. Op dit moment is aan het dok laden, voor zover bekend, nog niet mogelijk maar wanneer technisch mogelijk verhoogt dit de aantrekkelijkheid van laden bij het distributiecentrum. Energiekosten voor eigen verbruik bovendien zullen per definitie lager liggen dan commerciële tarieven van publieke laadpaalexploitanten. Op eigen terrein kunnen bedrijven daarnaast eventueel gebruik maken van zelf opgewekte groene stroom. Grootverbruikers kunnen tot slot rekenen op lagere lage energiekosten en energiebelasting.

*De grootste impact op het elektriciteitsnetwerk treft naar verwachting bedrijventerreinen met grote distributiecentra. Hier ontstaat in potentie een lokale piekvraag die tot problemen kan leiden.*



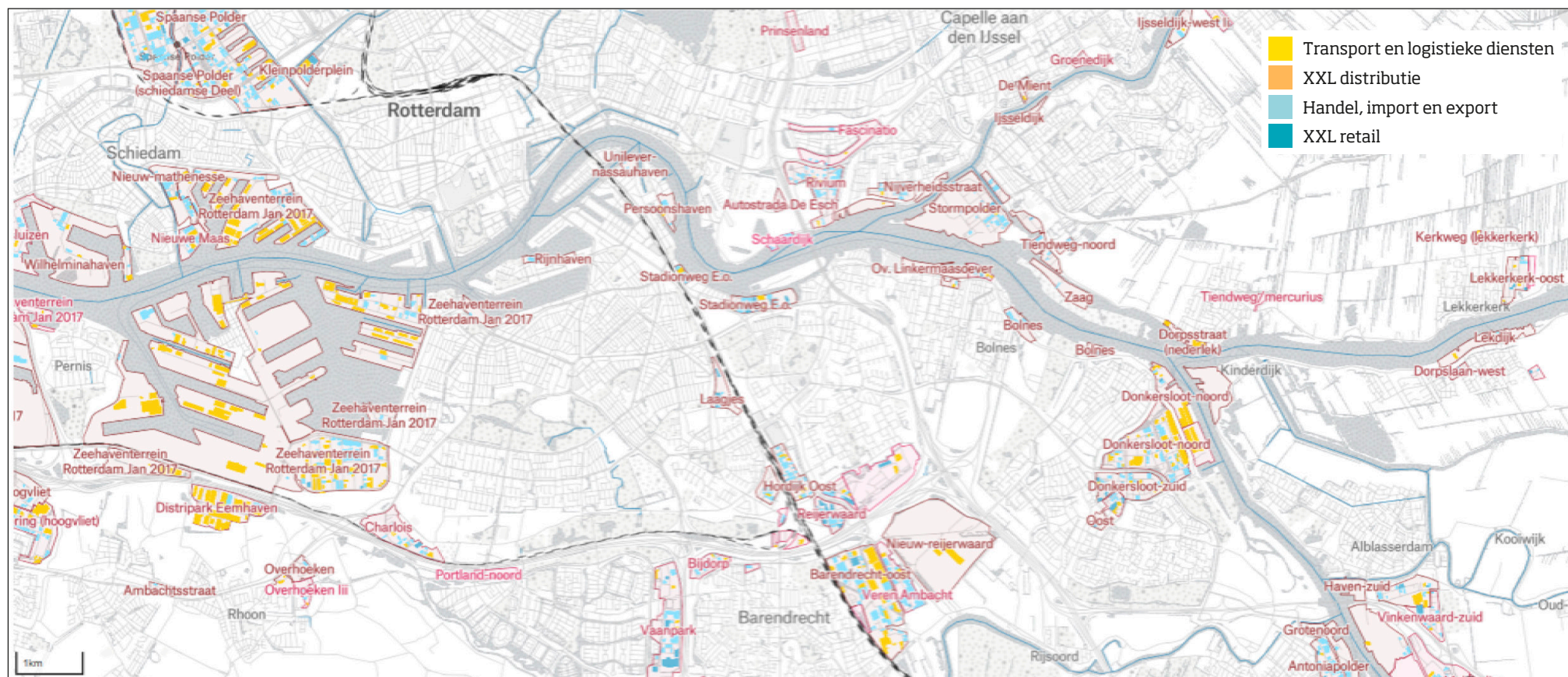
Figuur 9, 10 en 11: v.l.n.r. Bedrijventerreinen in Zuid-Holland. Bron Provincie Zuid-Holland. Overzicht distributiecentra retail, Bron ElaadNL. Kaart van distributiehallen groter dan 20.000 m<sup>2</sup>, Bron: College van Rijksadviseurs, '(X)XL-verdozing,' (2019).

Figuur 12: Bedrijventerreinen Dordrecht. Bron: Merten Nefs, Landscapes of trade (2019). Een samenwerking van TU Delft, Erasmus School of Economics en Vereniging Deltametropool. Bewerking door Natuur & Milieu.





Figuur 13: Bedrijventerreinen rondom Rotterdam. Bron: Merten Nefs, Landscapes of trade (2019). Een samenwerking van TU Delft, Erasmus School of Economics en Vereniging Deltametropool. Bewerking door Natuur & Milieu.



Daar waar de opkomst van zonnepanelen (parken) netbeheerders lijkt te hebben verrast, kunnen netbeheerders met een goede voorbereiding en door regie van overheidsactoren extra knelpunten op het elektriciteitsnet door elektrische vrachtwagens mogelijk worden voorkomen. Netbeheerders kunnen in overleg met gemeenten en bedrijven voorsorteren op de transitie naar elektrisch transport en potentiële knelpunten in het elektriciteitsnet door proactief in te spelen op de verwachte laadvraag bij distributiecentra. Locaties van bedrijventerreinen zijn bekend (zie figuur 9 tot en met 11) en met diverse (openbare) databronnen kunnen locaties van distributiecentra in beeld worden gebracht. Figuur 12 en 13 tonen kaart

voorbeelden voor Rotterdam en Dordrecht. Aan de hand van deze locaties, informatie over de beschikbare netcapaciteit en informatie van bedrijven over hun toekomstige elektriciteitsbehoefte kunnen prognoses worden gemaakt die input zijn voor investeringsbeslissingen voor voorinvesteringen in netcapaciteit. Ook locaties van andere potentiële laadlocaties zoals verzorgingsplaatsen, truck parkings, logistieke hubs en overheidsdiensten als afvalinzameling zijn bekend. Netbeheerders kunnen ook voor deze locaties actief het gesprek aan gaan met gemeenten, CPO's en bedrijven om activiteiten beter op elkaar af te stemmen.

# 5. UITDAGINGEN ZERO EMISSIE VRACHTVERVOER

De transitie naar elektrische vrachtwagens en de realisatie van de daarvoor benodigde laadinfrastructuur kenmerkt zich door meerdere uitdagingen.

## 5.1 ONDUIDELIJKHEID OVER ROLLEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN

In de huidige fase van de transitie is nog veel onduidelijkheid over de rollen en verantwoordelijkheden van verschillende stakeholders.

- Actieplannen voor zero emissie stadslogistiek geven nauwelijks aandacht aan laadinfrastructuur<sup>49</sup> en in regionale plannen over de aanleg van publieke laadinfrastructuur worden vrachtwagens zelden genoemd.<sup>50</sup> Echter deze publieke laadinfrastructuur vergt inpassing in de openbare ruimte, waarbij gemeenten een belangrijke rol spelen.
- Ook zal in de Regionale Energie Strategieën (RES) mobiliteit niet altijd geïntegreerd worden meegenomen, waardoor geen totaalbeeld ontstaat over de elektriciteitsvraag uit mobiliteit en de daarmee gemoeide netcapaciteit.<sup>51</sup> Zorgelijk is dat zowel de planning van processen als het bestuurlijke niveau van RES en NAL-gebieden afwijkend zijn.
- Netbeheerders hebben vooralsnog geen inzicht op welke locaties in hun werkgebied additionele elektriciteitsvraag ontstaat door elektrische vrachtwagens en netwerkenaanpassing moet dus nog starten.
- Onduidelijkheid over behoefte en beschikbaarheid van interoperabele publieke laadinfrastructuur belemmert de investeringsbereidheid in elektrisch vrachttransport.<sup>52</sup>

49 Zie Gemeente Rotterdam, 'Stappenplan ZES: Stappen richting Zero Emissie Stadslogistiek (ZES) in Rotterdam in 2025,' (juni 2019) of Gemeente Zwolle, 'Actieplan stadslogistiek,' (oktober 2018).

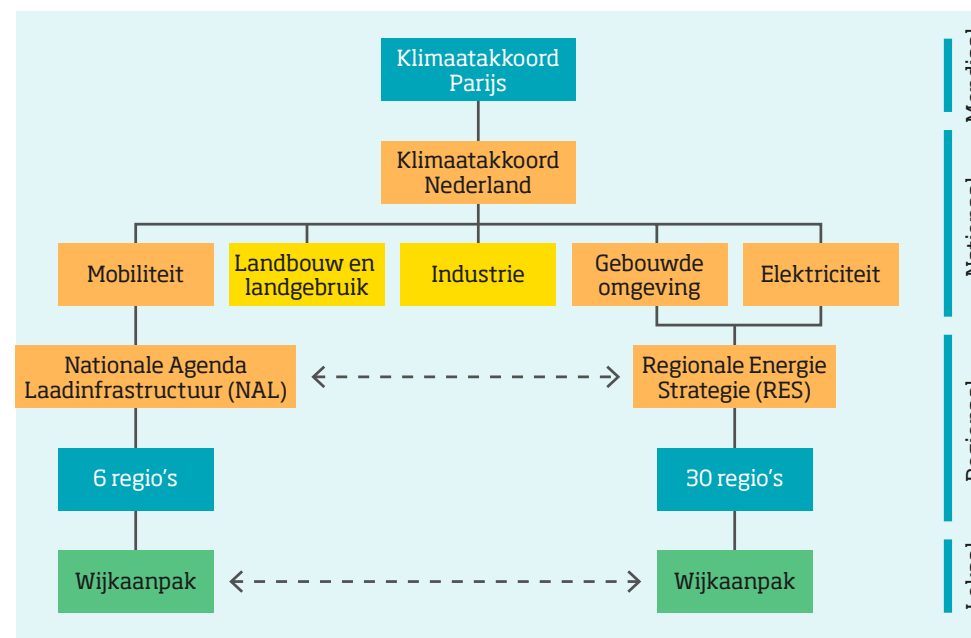
50 Zie Gemeente Utrecht, 'Plaatsingsleidraad en inrichtingskader publieke laadinfrastructuur,' (mei 2019), Gemeente Utrecht, 'Utrecht laadt op voor 2030: Strategisch plan laadinfrastructuur,' (oktober 2018).

## 5.2 ROLVERDELING OM KNELPUNTEN IN INFRASTRUCTUUR VOOR TE ZIJN

De transitie naar elektrisch vrachtvervoer vereist samenwerking tussen de stakeholders. Deze samenwerking is nodig om te zorgen dat het elektriciteitsnet tijdig is voorbereid en de benodigde laadinfrastructuur gereed is. Er moet daarom helderheid komen over rollen en verantwoordelijkheden om een voorspoedige transitie te ondersteunen.

Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in vier rollen:<sup>53</sup> realisator, regulator, facilitator en communicator. Zoals PWC ook concludeerde voor elektrisch busvervoer vereist elektrisch vrachttransport samenwerking tussen partijen om de laadinfrastructuur tijdig te realiseren.<sup>54</sup> Tabel 4 beschrijft mogelijke rollen en verantwoordelijkheden van stakeholders.

Figuur 14: Samenhang 6 NAL-regio's en Regionale Energiestrategieën. Bron: ElaadNL.



51 Zie Startnotitie RES West-Overijssel Concept 16 april 2019 en de Startnotitie Regionale Energiestrategie (RES) Flevoland van 23 september 2019. Meer over de link tussen de RES en de nationale Agenda Laadinfrastructuur is te vinden in deze factsheet: zie Elaad.

52 Zie bijvoorbeeld: BNR, 'Scania: Nog lange weg tot elektrische trucks,' 6 november 2019.

Tabel 4: Rollen en verantwoordelijkheden van stakeholders

Actor	Rol	Verantwoordelijkheid
Overheid - diverse niveaus	Facilitator Regulator Communicator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aansturen van de beleidsmatige koppeling van de mobiliteits- en energietransitie;</li> <li>• Het (laten) onderzoeken en in kaart brengen van de additionele energievraag en benodigde publieke laadinfrastructuur door elektrificatie van het vrachttransport (knelpunten en oplossingsrichtingen);</li> <li>• Coördineren en monitoren van de totstandkoming van een infrastructuurnetwerk (publiek en privaat) passend bij de laadbehoefte van de verschillende logistieke segmenten;</li> <li>• Inpassing van publieke laadinfrastructuur, zogenaamde 'opportunity chargers', in de openbare ruimte;</li> <li>• Financiële stimulering investeringen in publieke en private laadinfrastructuur (waar nodig);</li> <li>• Creëren van juridische randvoorwaarden waarbinnen netbeheerder vroegtijdig kunnen investeren in uitbreiding van de netcapaciteit;</li> <li>• Eisen stellen aan (semi)publieke laadinfrastructuur ten aanzien van fysieke inrichting, interoperabiliteit, herkenbaarheid en eventueel tarieven en reserveringsmogelijkheden.</li> </ul>
Vervoerders - die voertuigen hebben staan op eigen terrein	Realisator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoeken passende laadstrategie (locaties, laadduur en type laadinfrastructuur) op basis van voertuigspecificaties en het bestaande logistieke proces of vernieuwde concepten (zoals levering via hubs);</li> <li>• Investeren in private laadinfrastructuur;</li> <li>• Tijdig contacteren netbeheerder over toekomstige elektriciteitsvraag.</li> </ul>
Verladers	Realisator Facilitator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investeren in private laadinfrastructuur;</li> <li>• Onderzoeken nieuwe contractvormen voor het verrekenen van laden (elektriciteit) tussen verlader en vervoerder.</li> </ul>
Netbeheerder(s)	Facilitator Communicator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het onderzoeken en in kaart brengen van de additionele energievraag door elektrificatie van het vrachttransport in het eigen werkgebied;</li> <li>• Vroegtijdige uitbreiding van netcapaciteit, daar waar mogelijk knelpunten ontstaan;</li> <li>• Het delen van informatie over de geschatte doorlooptijd per locatie(type) incl. eventuele verzwareng;</li> <li>• Bouwt kennis op over en neemt deel aan pilots voor innovatieve (tijdelijke of schaalbare) oplossingen en smart charging om de capaciteit van het bestaande netwerk optimaal te benutten.</li> </ul>
Aanbieders laadinfrastructuur - Charging point operators (CPO's)	Realisator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De aanleg van betrouwbare private met verschillende vermogens en onderhoudsservice;</li> <li>• Investeren en exploiteren van publieke laadinfrastructuur;</li> <li>• Zorgen voor interoperabiliteit, de gebruiksmogelijkheid en interactie van verschillende systemen van diverse leveranciers en aanbieders met elkaar zoals stekkers en kabels (op Europees niveau);</li> <li>• Het bevorderen van slim laden;</li> <li>• Tijdige afstemming met de netbeheerder.</li> </ul>

53 Gebaseerd op: KiM, 'Beleidsopties voor vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het wegverkeer,' (2013).

54 PWC, 'Verbetering realisatie zero emissie busvervoer: Onderzoek naar ketenoplossingen voor tijdige levering van de aansluiting tegen de laagste maatschappelijke kosten,' (2018).

## 5.2 SAMENWERKING VOOR TIJDIGE REALISATIE AANSLUITINGEN EN NETVERZWARING

Er zijn meerdere factoren die tijdige oplevering van nieuwe of verzwaarde aansluitingen mogelijk belemmeren.<sup>55</sup> Allereerst hebben netbeheerders te maken met een tekort aan technisch personeel.<sup>56</sup> Een netverzwaring kan daarnaast een lastig en langdurig proces zijn indien er aanpassingen nodig zijn waarbij de netwerkbeheerder te maken krijgt met kruisingen, dijken of bodemverontreiniging. Tot slot, daar waar dat noodzakelijk is kan de realisatie van een nieuwe onderstation vertraging tot jaren veroorzaken, o.a. doordat de benodigde ruimte soms niet snel wordt gevonden.

Het is daarom van belang dat bedrijven, CPO's en eventueel ook gemeenten tijdig contact opnemen met de netbeheerder over de toekomstige elektriciteitsbehoefte en de aansluitingen zij die daarvoor nodig denken te hebben.

Figuur 15: Interactie netbeheerder en bedrijfsleven.



Eenzijds krijgen bedrijven en CPO's dan inzicht in doorlooptijd voor de aanpassing van de aansluiting en de kosten. Anderzijds krijgt de netbeheerder als deze van meerdere bedrijven informatie ontvangt zodoende tijdig inzicht waar mogelijk capaciteitsproblemen in het netwerk gaan ontstaan. Als de netbeheerder beter op de hoogte is van de mogelijke capaciteitsvraag in haar werkgebied kan het zijn investeringsbeslissingen in netverzwaring optimaliseren. Desondanks gaat de netbeheerder vaak (nog) pas aan de slag bij een daadwerkelijke aanvraag omdat deze in eerdere fasen nog onvoldoende zekerheid heeft over uitvoering van de investering, bijvoorbeeld door het ontbreken van een vergunning.

Om maatschappelijke kosten laag te houden zijn netbeheerders (nu nog) terughoudend om voorinvesteringen te doen. De netbeheerder zal de kosten voor een voorinvestering afwegen tegen de groei ruimte op het netwerk. De daadwerkelijke kosten van de netaansluiting kunnen afwijken van het gereguleerde tarief dat de aanvrager van de aansluiting moet betalen.

Het vooraf investeren kent ook juridische belemmeringen omdat voorinvesteringen niet direct voor vergoeding in aanmerking komen.<sup>57</sup> Ze leveren risico's op in termen van overcapaciteit en dat zorgt voor een stijging van de kosten, hetgeen consequenties heeft voor de tarieven. Momenteel wordt gekeken naar mogelijkheden om meer juridische ruimte te creëren voor voorinvesteringen.<sup>58</sup>

Wachten met het aanleggen van capaciteit totdat concrete plannen bestaan voor een nieuwe aansluiting kan echter resulteren in langere realisatietermijnen. Als de netbeheerder eerder betrokken wordt bij potentiële nieuwe aansluitingen dan leidt dit mogelijk tot betere voorspellingen voor de benodigde ruimte op het elektriciteitsnet waardoor voorinvesteringen minder risicovol zijn.<sup>59</sup>

<sup>55</sup> De netbeheerder heeft een aansluitplicht. De netbeheerder heeft een wettelijke realisatie termijn van 18 weken (oorspronkelijk gebaseerd op kleinverbruik)

<sup>56</sup> PWC, 'Verbetering realisatie zero emissie busvervoer: Onderzoek naar ketenoplossingen voor tijdige levering van de aansluiting tegen de laagste maatschappelijke kosten,' (2018).

<sup>57</sup> Stedin, jaarverslag 2018

<sup>58</sup> Ministerie van Economische Zaken, Brief aan de Tweede Kamer, 'Gevolgen van het gebrek aan netcapaciteit voor duurzame elektriciteitsprojecten,' kenmerk DGKE / 19079793, 28 juni 2019.

<sup>59</sup> PWC, 'Verbetering realisatie zero emissie busvervoer: Onderzoek naar ketenoplossingen voor tijdige levering van de aansluiting tegen de laagste maatschappelijke kosten,' (2018).

## 6. AANBEVELINGEN

### AANBEVELINGEN NETBEHEERDER:

- Voer een diepgaande (kwantitatieve) knelpuntanalyse uit voor het werkgebied op basis van informatie van gemeenten, bedrijven<sup>60</sup> en (openbaar) beschikbare informatie over locaties van distributiecentra, voertuigstandplaatsen van vervoerders en verladers alsmede logistieke hubs. In een later stadium kunnen ook andere logische laadlocaties zoals verzorgings-plaatsen (langs corridors) en truckparkings worden meegenomen.
  - Maak op gebiedsniveau voor deze 'prioriteitsgebieden' gezamenlijk met gemeenten (en eventueel lokale bedrijven met een grote elektriciteitsbehoefte) een integraal plan voor de benodigde netcapaciteit (vraagontwikkeling en aanbod van duurzame energie) om de toekomstige capaciteitsbehoefte in beeld te krijgen. Toekomstige lokale opwek kan het net ontlasten;
  - Stem met gemeenten en grote logistieke bedrijven af welke informatie de netbeheerder nodig heeft. Bijv. bedrijven enquêteren over hun verduurzamingsplan (zie bijlage II);<sup>61</sup>
  - Vertaal beschikbare informatie naar scenario's en visuele tools zoals heatmaps of kaarten en zorg dat informatie ingebracht wordt bij in de RES en de NAL.
- Zorg voor informatievoorziening over de huidige beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet mogelijk aangevuld met een schatting van de verwachte realisatietermijnen op locaties in de regio. Deze informatie zou kunnen worden weergegeven in een kaart;
- Zorg voor informatievoorzieningen over nut en noodzaak van slim laden en biedt daarbij concrete handelingsperspectieven aan bedrijven;
- Stimuleer innovaties die optimaal gebruik van het bestaande netwerk bevorderen, zoals slim laden, een stopcontactmodel en pilots met het gecombineerd gebruik van laad-infrastructuur (of andere energievoorziening) door bus, taxi en elektrische vrachtwagens.

### Stopcontactmodel

Stedin onderzoekt de toepasbaarheid van dit model. Het model is bedacht om de energietransitie te versnellen. In het model wordt op een locatie één zware aansluiting gerealiseerd die achter het meetpunt gesplitst kan worden in maximaal vijf secundaire aansluitingen. De eigenaar van de hoofdaansluiting is en blijft de aanvrager. Via deze meerdere leveranciers op één aansluiting constructie worden de secundaire aansluitingen gefaciliteerd die door de hoofdaanvrager worden toegedeeld.

Het model biedt de volgende kansen:

- Voorkomen dat er verspreid over de tijd verschillende aansluitingen op één locatie gerealiseerd dienen te worden;
- De netten klaar te maken voor het uiteindelijk gevraagde vermogen op een locatie;
- Lange doorlooptijden te voorkomen;
- Dubbele werkzaamheden te voorkomen
- Snel te kunnen aansluiten;

#### Voorbeeld (1):

Aanvraag door een concessieverlener voor een locatie waar meerdere concessies samenkomen en verschillende laadpunten gerealiseerd dienen te worden. De concessieverlener vraagt voor een stationsgebied één grote aansluiting aan. Vervolgens kunnen vanuit deze aansluiting maximaal vijf secundaire aansluitingen worden gerealiseerd.

#### Voorbeeld (2):

Aanvraag door RWS bij een snelweglocatie: achter de hoofd-aansluiting kunnen bijv. een naastliggend zonnepark, snelladers, aansluiting voor tankstation en horeca worden aangesloten.

<sup>60</sup> Eventueel via brancheorganisaties.

<sup>61</sup> Voor een uitgebreid voorbeeld zie: Topsector logistiek, Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (juli 2019).

## AANBEVELINGEN GEMEENTE:<sup>62</sup>

- Maak laadinfrastructuur voor vrachtwagens (en bussen) integraal onderdeel van zowel de planvorming voor de invoering van zero emissie zones als bij visievorming op laadinfrastructuur en het plaatsingsbeleid dat met de NAL per 2020 wordt ingevoerd;
- Stel eisen aan publieke (snellaad-) infrastructuur t.a.v. geschiktheid van fysieke inrichting voor vrachtwagens, interoperabiliteit, tarieven en het reserveringsmogelijkheden, ook bij multifuel tankpunten;
- Denk na over het gecombineerd gebruik, semipubliek of semi-privaat, van laadinfrastructuur bij logistieke hubs en voor het eigen wagenpark van de gemeente. Bijvoorbeeld bij gemeentelijke reinigingsvoertuigen;
- Geef input voor of stel voor bedrijventerreinen op gebiedsniveau met de netbeheerder en andere stakeholders een integraal plan op voor de benodigde netcapaciteit (vraag en aanbod van duurzame energie) om de toekomstige capaciteitsbehoefte in beeld te brengen. Agendeer toekomstige knelpunten, stem met de netbeheerder af welke data die nodig heeft en bekijk wat de gemeente hierin kan betekenen;
- In geval van de inrichting van een nieuw bedrijventerrein, onderzoek mogelijkheden lokale opwek en tref ruimtelijk-planologisch voorbereidingen door bijvoorbeeld ruimte te reserveer voor een extra onderstation. Zorg dat het elektriciteitsnetwerk berekend is op de toekomstige elektriciteitsbehoefte, dat scheelt later kosten en overlast. Groot onderhoud is een uitstekende gelegenheid om aansluitingen voor laadinfrastructuur alvast te realiseren, zodat bij een aanvraag alleen de laadfaciliteit nog 'aangehaakt' hoeft te worden.

## AANBEVELINGEN REGIONALE OVERHEDEN EN RIJKSOVERHEID:

- Onderzoek de toekomstige behoefte aan publieke en private laadinfrastructuur door elektrificatie van het vrachttransport. Inventariseer welke bedrijven met groot aantal voertuigen rijden en initieer een gecoördineerd gesprek deze bedrijven en netbeheerders, zodat snel de impact op het elektriciteitsnetwerk bepaald kan worden. Borg deze informatie wordt vertaald naar de RES en de NAL;
- Ontwikkel in de NAL een specifieke visie (incl. maatregelenpakket) op logistiek, het belang en de positie van verzorgingsplaatsen, de Clean Energy hubs en behoefte aan andere publieke laadinfrastructuur. Betrek netbeheerders in dit proces en zorg voor de beleidsmatige koppeling tussen de mobiliteits- en energietransitie;

- Monitor en coördineer de realisatie van laadinfrastructuur voor de invoering van zero emissie zones in 30-40 steden en op corridorniveau. Voer regie op de uitrol van infrastructuur door (stimulerings-)beleid.

## AANBEVELINGEN LOGISTIEKE SECTOR:

Voor transporteurs:

- Maak een plan voor de transitie naar zero emissie transport en inventariseer de toekomstige laadbehoefte (vermogens, capaciteit etc.);
- Investeer in opwek van duurzame stroom en slim laden;
- Contacteer de netbeheerder vroeg zodat deze een plan kan maken om de aansluiting eventueel aan te passen of de vraag- en aanbod ontwikkeling van elektriciteit te matchen met de netcapaciteit;
- Verken samen met verladers innovatieve contractvormen voor de verrekening van de geladen elektriciteit;

Voor verladers:

- Beloon of kies vervoerders die investeren in zero emissie voertuigen, bijvoorbeeld bij de beoordeling van offertes en aanbestedingen en investeer zelf in opwek van duurzame stroom en slim laden;
- Faciliteer laadinfrastructuur en ga in gesprek met vervoerders over hun toekomstige laadbehoefte (locatie, vermogen, capaciteit etc). Verken samen contractvormen voor de verrekening van elektriciteit;
- Contacteer de netbeheerder vroeg zodat deze een plan kan maken om de aansluiting eventueel aan te passen of de vraag- en aanbod ontwikkeling van elektriciteit te matchen met de netcapaciteit.

---

62 Gedeeltelijk ook van toepassing op andere grondeigenaren, zoals Rijkswaterstaat.

Bijlage I: Rol en verantwoordelijkheden overheden (gedetailleerd)

	Realisator	Regulator	Facilitator	Communicator
<b>Gemeente</b>	Op lokaal en/of gebiedsniveau met de netbeheerder een integraal plan maken voor de benodigde netcapaciteit (vraag- en aanbod-ontwikkeling duurzame energie) t.b.v. mogelijke netverzwaring. Bijv. bedrijven enquêteren.	Bij vergunningverlening voor publieke snelladers eisen stellen aan tarieven, interoperabiliteit en fysieke inrichting voor zero emissie vrachttransport.	Samenbrengen bedrijven, ondernemersverenigingen, laadinfra-structuur aanbieders, netbeheerder etc t.b.v. realisatie gedeelde laadinfra (private of semi-publiek).	Actief informatie delen over ZE-logistiek en benodigde laadinfrastructuur aan lokale bedrijven bijv. via de logistiek makelaar, omgevingsdienst, lokaal werkgevers-netwerk of bijeenkomsten of workshops.
	Bij een aanbesteding voor logistieke hubs zorgen dat laadinfrastructuur ook gedeeltelijk publiek beschikbaar is, bijv. met een reserveringssysteem.		Opname laadinfrastructuur als onderwerp in de planvorming voor de zero emissie stadslogistiek.	
	Ruimte reserveren voor (snel)laad- infrastructuur, graafwerk bundelen of een extra netstation opnemen in het bestemmingsplan.		Inventariseren en monitoren potentiële laadvraag bijv. met een enquête onder (nieuwe) bedrijven.	
			Beleidsmatige koppeling maken tussen de mobiliteits- en energietransitie, bijv. in regionale mobiliteitsplannen en de regionale energie-strategieën (RES).	
<b>Provincie / regionaal niveau</b>		Bij vergunningverlening voor publieke snelladers eisen stellen aan tarieven, interoperabiliteit en fysieke inrichting voor zero emissie vrachttransport.	Coördineren en monitoren aanleg publieke laadinfrastructuur op regionaal en corridorniveau.	Kennisdeling over laadinfrastructuur aan lokale bedrijven bijv. via de omgevingsdienst en logistiek makelaars of bijeenkomsten of workshops.
			Beleidsmatige koppeling maken tussen de mobiliteits- en energie-transitie, bijv. in regionale mobiliteitsplannen en de regionale energie-strategieën (RES)	
<b>Rijk</b>		Integrale benadering voor zero emissie transport borgen door agendering in bestuurlijk overleg MIRT en het programma goederenvervoercorridors	Subsidie en/of fiscale stimulering voor publieke en private laadinfrastructuur <sup>63</sup>	Kennisdeling over laadinfrastructuur aan lokale overheden en bedrijven bijvoorbeeld via/met het NKL, VNG, IPO en RVO
		Elektriciteitswet aanpassen zodat netbeheerders meer mogelijkheden hebben voorinvesteringen te doen voor netverzwaring.	Coördineren en monitoren totstand-koming dekkend netwerk laad-infrastructuur langs hoofdroutes en corridors (AFID)	Visie presenteren t.a.v. (beleid voor) laadinfrastructuur voor vrachtwagens op verzorgingsplaatsen van Rijkswaterstaat
			Onderzoek (laten) verrichten naar behoefte/benodigde (publieke) laadinfrastructuur door elektrificatie van het vrachttransport	
			Beleidsmatige koppeling maken tussen mobiliteits- en energie-transitie, bijv. in regionale mobiliteitsplannen en de regionale energie-strategieën (RES)	

<sup>63</sup> Huidige MIA-code voor een oplaadpunt voor zware voertuigen (F 3721) is alleen van toepassing op eigen voertuigen en bij lichte voertuigen (F 3720) dient het oplaadpunt daarnaast te zijn opgesteld op het eigen bedrijfsterrein.

## BIJLAGE II: GESPREKSKAART ENERGIEBEHOEFTE BEDRIJVEN

Netbeheerders zouden, eventueel samen met gemeenten, op gebiedsniveau een integraal plan moeten maken om de benodigde netcapaciteit in kaart te brengen. Hierbij gaat het zowel om de vraag- als aanbodontwikkeling van duurzame energie. Potentiele vragen en gespreksonderwerpen ten behoeve van een onderzoek naar de toekomstige energievraag bij een specifieke onderneming of op een distributiecentrum zijn hieronder weergegeven.

### Omvang en type voertuigen eigen wagenpark

### Type logistiek profiel (inzetpatroon)

- Eigen vrachtvoertuigen
- Beleveringen door vrachtwagens

### Ruimte beschikbaar op eigen terrein voor laadinfrastructuur

### Kenmerken bestaande netaansluiting

### Kenmerken (overig) energieverbruik

### Toekomstplannen verduurzaming transport (in tijd)



## BIJLAGE III: ELEKTRISCHE VRACHTWAGEN LADEN, WAAR TE BEGINNEN?

Als bedrijf bepaalt u uw eigen optimale laadstrategie. Deze laadstrategie verschilt per logistiek segment en individuele onderneming. Dit is afhankelijk van:<sup>64</sup>

- Het benodigde type voertuig: grootte, beladingsgewicht, overige eisen;
- Het ritpatroon: lengte rit, aantal en duur stops, vaste adressen of niet;

Weeg de grootte van de batterij, benodigde capaciteit (actieradius), het maximaal toegestane laadgewicht af tegen het te gebruiken type laadpaal (laadduur en prijs per kWh). In zijn algemeenheid geldt, wie korte ritten rijdt kan volstaan met depotladen in de nacht met een lichte laadpaal. Waar ritten langer zijn of vrachtwagens veel kilometers op één dag rijden kan het noodzakelijk zijn om op de bestemming bij te laden of een snellader in te zetten.

In overleg met logistieke partners kan de optimale laadstrategie worden bepaald. Laden op het distributiecentrum of de standplaats zal de voorkeur hebben. Laden op eigen terrein is financieel het meest aantrekkelijk. Bovendien kan zelf opgewekte groene stroom worden ingezet. Verschillende laadscenario's zijn mogelijk:

- Uitsluitend laden op het distributiecentrum of de standplaats;
- Bijladen onderweg op de route (bijvoorbeeld tijdens een pauze);
- Bijladen op één of meerdere afleverlocaties (bij de klant).

## IS NETVERZWARING NOODZAKELIJK?

Niet in alle gevallen zal een verzwaring van de aansluiting of het elektriciteitsnetwerk noodzakelijk zijn. Of de reguliere aansluiting voldoet, is afhankelijk van:

- Wat voor type aansluiting reeds aanwezig is;
- De elektriciteitsvraag van reguliere bedrijfsprocessen (in tijd);
- De extra elektriciteitsvraag door elektrische vrachtwagens (in tijd):
  - Type laadpaal en aantal te realiseren laadpalen;
  - Maximaal vermogen incl. benutting slim laden;
  - Het tijdsvenster waarbinnen wordt geladen.

De maximale doorlooptijd voor realisatie van een nieuwe of verzwaarde aansluiting kan variëren van 18 weken<sup>65</sup> tot enkele jaren afhankelijk van de situatie en de lokaal benodigde aanpassingen aan het elektriciteitsnetwerk.

## AANBEVELINGEN EN STAPPENPLAN:

- Maak een plan voor de transitie naar zero emissie transport en inventariseer de toekomstige laadbehoefte (vermogens, capaciteit etc.);
- Investeer in opwek van duurzame stroom en slim laden;
- Contacteer de netbeheerder vroegtijdig zodat deze een plan kan maken om de aansluiting aan te passen of om vraag- en aanbod van duurzame elektriciteit te matchen met beschikbare netcapaciteit;
- Verken samen met verladers innovatieve contractvormen voor de verrekening van de geladen elektriciteit.

### Stappen aanschaf elektrische vrachtwagen:

<b>Stap 1</b>	• Kies voertuigtype en bepaal laadstrategie op basis van ritprofiel
<b>Stap 2</b>	• Contacteer de netbeheerder
<b>Stap 3</b>	• Onderzoek financiering en subsidies (MIA, DKTI, Aanschafsubsidie (>2020))
<b>Stap 4</b>	• Ontwerp locatie-inrichting
<b>Stap 5</b>	• Vraag vergunning aan (indien nodig)
<b>Stap 6</b>	• Bestel voertuigen en laadinfrastructuur
<b>Stap 7</b>	• Installatie en ingebruikname

<sup>64</sup> Gebaseerd op: Topsector logistiek, 'Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek' (2019).

<sup>65</sup> Wettelijke aansluittermijn.

## Totstandkoming:

Dit rapport is mede mogelijk gemaakt door:

- Stedin
- European Climate Foundation
- ElaadNL
- Gemeente Dordrecht

Ook met dank aan geïnterviewden en anderen die een inhoudelijke bijdrage hebben geleverd bij de totstandkoming van dit rapport:

- Deelnemers aan de workshop op 13 september in Den Haag
- Deelnemers aan de workshop op 25 september in Dordrecht
- De gemeente Den Haag
- De gemeente Rotterdam
- De gemeente Delft
- Provincie Brabant
- Provincie Gelderland
- Rijkswaterstaat
- NKL
- Empuls
- Fastned
- G-Star
- TNO
- CE Delft
- EVConsult

**Colofon**

Natuur & Milieu, Utrecht, januari 2020

**Vormgeving**

DeUitwerkStudio

**Contact**

Natuur & Milieu publieksservice

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

Telefoon: +31 (0)30 233 13 28

**NATUUR  
& MILIEU**