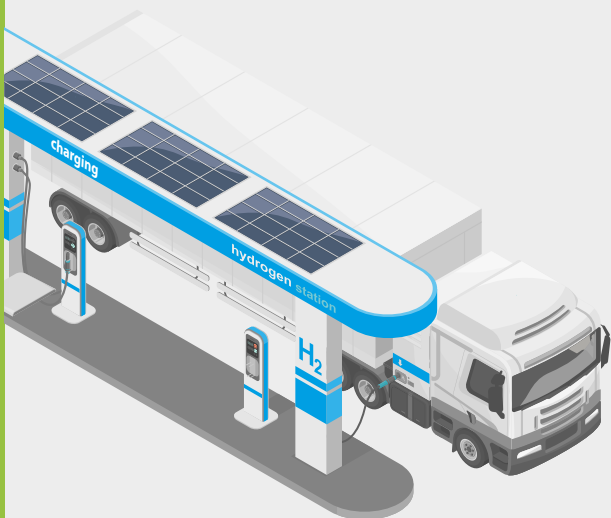


# Stappenplan zero-emissie vrachtwagens

Van ambitie tot subsidie van oriëntatie tot selectie



Ambities bespreken

Uitwerken business case

Oriëntatie en visievorming

Analyse vervoersstromen

Inventarisatie voertuigtechniek

Netaansluiting/oplaadpunt

Uitwerken ritprofielen

Laadinfrastructuur en laadstrategie

Selectie en aanschaf

Operationele aanpassingen



# Inhoudsopgave

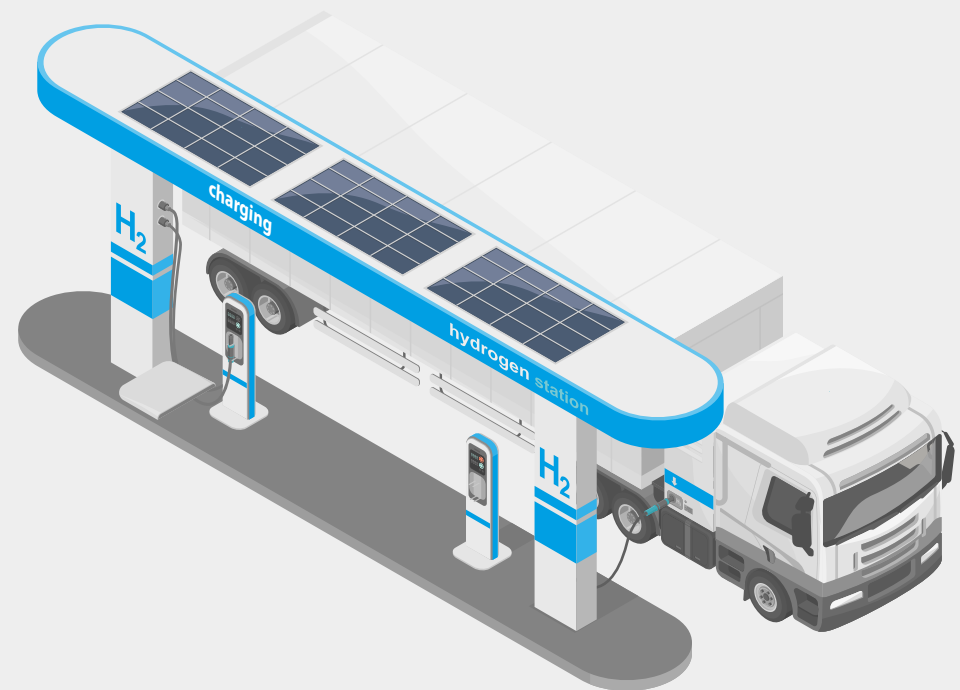
<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>Stap 1 Oriëntatie en visievorming</b>	<b>4</b>
<b>Stap 2 Ambities bespreken</b>	<b>6</b>
<b>Stap 3 Uitwerken business case</b>	<b>7</b>
<b>Stap 4 Analyse inzet ZE-vrachtwagens vervoersstromen</b>	<b>10</b>
<b>Stap 5 Inventarisatie voertuigtechniek</b>	<b>12</b>
<b>Stap 6 Uitwerken ritprofielen</b>	<b>14</b>
<b>Stap 7 Bepalen laadinfrastructuur en laadstrategie</b>	<b>16</b>
<b>Stap 8 Aanvragen netaansluiting en realiseren oplaadpunt</b>	<b>18</b>
<b>Stap 9 Selectie en aanschaf vrachtwagen</b>	<b>20</b>
<b>Stap 10 Voorbereiden op operationele aanpassingen</b>	<b>21</b>
<b>Referenties</b>	<b>22</b>



# Inleiding

De transitie van diesel naar zero-emissie (batterij-elektrisch of waterstof) aangedreven vrachtwagens vergt veel pionieren en uitzoekwerk. Om vervoerders en verladers bij dit ingewikkelde traject op weg te helpen is in opdracht van Topsector Logistiek een overzichtelijk stappenplan gemaakt. De stappen hoeven niet per se in de aangegeven volgorde te worden gezet: ze kunnen parallel aan elkaar of, afhankelijk van bijvoorbeeld interesse in een specifiek onderwerp, eerder worden uitgevoerd. Naast een korte beschrijving per stap verwijzen we voor verdere verdieping via linkjes naar bronnen voor meer informatie.

Dit stappenplan is opgesteld door CE Delft in nauwe samenwerking met TLN en diverse logistieke bedrijven. Wij zijn hen zeer erkentelijk hiervoor.





Voor veel chauffeurs is de overstap van diesel vrachtwagens naar elektrische vrachtwagens even wennen, maar de rijervaringen zijn veelal bijzonder positief<sup>1,2</sup>. Vanuit bedrijfsperspectief komt er bij zo'n overstap echter veel meer kijken. De inzet van elektrische vrachtwagens vraagt in veel gevallen om een systeemverandering. Het is daarom belangrijk om een goed beeld te krijgen van de impact die het heeft op de bedrijfsvoering en een visie te vormen over hoe u de transitie van diesel naar elektrisch voor uw bedrijf en klanten vorm wil geven. Dit gaat verder dan het vervangen van een diesel zoals gebruikelijk na elke zes tot acht jaar. Afhankelijk van de afstanden die worden gereden moet er laadinfrastructuur op één of meerdere plekken aanwezig zijn. Dit kan publiek beschikbare laadinfrastructuur zijn of laadinfrastructuur op eigen terrein. Over het algemeen hebben bedrijven een sterke voorkeur voor het laatste. Bij transport over langere afstanden kan laadinfrastructuur ook nodig zijn op locaties van de verzender of ontvanger waar goederen respectievelijk geladen en gelost worden. De realisatie van laadinfrastructuur en hoe partijen die beschikbaar kunnen en willen stellen kost tijd. Bij het inzetten van de transitie is het belangrijk om over een langere periode te kunnen kijken en denken. Wat wil ik als bedrijf met zero-emissie transport? Welke ambities passen daarbij? Wat willen mijn klanten?

## Externe ontwikkelingen

Daarnaast is het van belang om te weten welke externe ontwikkelingen spelen die van invloed kunnen zijn op uw ambitie. Voor veel bedrijven is de invoering van de zero-emissiezones een belangrijke drijfveer om te gaan oriënteren op welke zero-emissie mogelijkheden er zijn. Zonder overstap naar zero-emissie komt immers de dienstverlening in het gedrang. Voor vervoerders en verladers die niet in de binnensteden komen, speelt dit minder een rol. Maar de transitie zorgt wel voor hogere kosten door zowel nationale als EU-wetgeving, in de vorm van de vrachtwagenheffing (2026) en het Emission Trading System (ETS) voor wegvervoer (2027). Daarnaast heeft de Europese Commissie een voorstel gepubliceerd om te komen tot een geharmoniseerde manier van rapporteren van CO<sub>2</sub>-emissies, waarin de nieuwe ISO 14083:2023 norm, specifiek ontwikkeld voor transport, als richtlijn is opgenomen. Dit is ondersteunend aan de verplichting voor grote bedrijven, volgend uit de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), om vanaf 2024 over hun milieu impact te rapporteren.

1 [www.smartwayz.nl/nl/actueel/2023/7/de-twee-e-trucks-van-action-hebben-zich-bewezen](http://www.smartwayz.nl/nl/actueel/2023/7/de-twee-e-trucks-van-action-hebben-zich-bewezen)

2 [transportlogistiek.nl/elektrisch/elektrisch-rijden-in-de-praktijk-het-valt-me-100-procent-mee](http://transportlogistiek.nl/elektrisch/elektrisch-rijden-in-de-praktijk-het-valt-me-100-procent-mee)



**PEPSICO**

## Visie van een wereldwijde verlader

*PepsiCo heeft zichzelf ten doel gesteld om haar absolute broeikasgas emissies in door de hele keten heen met 40% te reduceren in 2030 ten opzichte van 2015. Om dat te bereiken wordt er ingezet op 75% reductie van de directe emissies (Scope 1 en 2) en 40% reductie van de indirecte emissies (Scope 3). PepsiCo streeft ernaar om in 2040 klimaat neutraal te opereren, gedreven vanuit de wetenschap dat klimaatverandering de continuïteit van de maatschappij en PepsiCo's bedrijfsvoering in gevaar brengt. Zo kan het een impact hebben op de beschikbaarheid en kwaliteit van water en agrarische producten die de basis vormen van PepsiCo's producten. Daarnaast kunnen weerpatronen productielocaties en toeleveringsketens verstoren. Vanuit deze centrale doelstelling heeft PepsiCo in Nederland zich georiënteerd op de mogelijkheden om emissies te reduceren van het transport van inkomende grondstoffen en uitgaande eindproducten binnen de Benelux. Dit heeft geleid tot een roadmap waarin op de korte termijn ingezet wordt op HVO en er voor de langere termijn de focus verlegd wordt naar de inzet van zero-emissie voertuigen (zowel batterij elektrisch als waterstof) door haar logistieke dienstverleners. PepsiCo is zich ervan bewust dat dit kan resulteren in hogere transportkosten en investeringen in laadinfrastructuur en legt haar vervoerders niet de verplichting op om deze voertuigen alleen voor PepsiCo in te zetten, mits de besparingen waaraan de vervoerder zich committeert aan PepsiCo kunnen worden toegewezen.*

## Externe ontwikkelingen

Veel bedrijven vinden *ervaring* opdoen een belangrijke reden om te starten met zero-emissie transport. Direct en volledig overstappen naar zero-emissie, elektrisch of waterstof, is vooralsnog niet mogelijk vanwege de beperkte beschikbaarheid van (geld voor) elektrische vrachtwagens en laadinfrastructuur. Wel wordt steeds duidelijker dat voor het grootste deel van het wegtransport batterij elektrische vrachtwagens gemeengoed zullen worden.

Nu starten om ervaring op te doen, maakt het later makkelijker als de vloot verder geëlektrificeerd kan of moet worden. Bedrijven die al vele jaren ervaring aan het opdoen zijn zoals Albert Hein, geven aan dat zij nog steeds nieuwe inzichten opdoen.

## Hoe zit het met waterstof?

Veel aandacht gaat uit naar de overstap naar batterij elektrische vrachtwagens, maar waterstof is ook in ontwikkeling. Momenteel is de ontwikkeling van waterstof vrachtwagens nog minder ver, maar diverse fabrikanten gaan één of meerdere modellen produceren. Voor vervoerders zal waterstof een oplossingsrichting zijn, zodra de business case vergelijkbaar wordt met batterij-elektrische vrachtwagens en natuurlijk wanneer de waterstof getankt kan worden.

## Van visie naar doelstellingen

Wanneer de oriëntatie uitmondt in een visie wordt het zaak die visie te vertalen naar concrete doelstellingen. Een programma dat daarbij kan helpen is het zogenaamde Science Based Target Initiative (SBTi). Deelname aan SBTi is vrijwillig en is erop gericht om een bedrijf op basis van wetenschappelijke doelstellingen een duidelijke route te bieden die leidt tot het verminderen van broeikasgas emissies én tegelijkertijd rekening wordt gehouden met een toekomstbestendige groei van het bedrijf. De doelstellingen worden als 'wetenschappelijk onderbouwd' gezien als zij in lijn zijn wat volgens de laatste wetenschappelijke inzichten nodig is om de doelstellingen van het Parijs akkoord te behalen. Dit sluit aan op de eisen die aan bedrijven worden gesteld vanuit CSRD; het opstellen van doelen die aansluiten op het Parijs akkoord.

## Verdere kennis opdoen

Voor een brede oriëntatie op zero-emissie transport en hoe dat binnen uw bedrijf zou kunnen passen, zijn er mogelijkheden om daarover kennis op te doen. Zo biedt HCNP, in samenwerking met TLN, de Zero Emission Truck Academy aan.



# Ambities bespreken



De inzet van zero-emissie vrachtwagens, en dan in het bijzonder de batterij-elektrische vrachtwagens, vraagt om een systeemverandering. Dit houdt in dat voor een succesvolle transitie meerdere stakeholders een bijdrage moeten leveren. Voor aanvang van de transitie is het daarom belangrijk dat vervoerder en verlader met elkaar in gesprek gaan over de ambities over het verduurzamen van het transport richting bijvoorbeeld 2030.

Gesprekken tussen verlader en vervoerder gaan veelal over de dagelijkse operationele zaken. Uit eerder onderzoek (CE Delft, 2022) blijkt dat verladers en vervoerders vaak niet van elkaar weten wat de ambities zijn. Het bespreken van de ambities helpt om elkaar beter te begrijpen en vooroordelen weg te nemen (zoals 'vervoerders hebben weinig interesse in zero-emissie transport' of 'mijn klant is niet bereid om te betalen voor zero-emissie transport'). Voor een vervoerder is het belangrijk om van klanten te weten of er bereidheid is om eventuele extra kosten die de overstap naar zero-emissie met zich mee kunnen brengen tot op zekere hoogte te dekken. De ervaring van Breytner leert dat wanneer partijen daar niet voor open staan het ondoenlijk is om samen een transitie in gang te zetten. Een belangrijke voorwaarde om tot gesprekken te komen die kunnen leiden tot gezamenlijke ambities is dat van beide kanten de juiste gesprekspartners aan tafel zitten.

Beide partijen moeten met elkaar kunnen spreken over strategische en lange termijn ontwikkelingen. Als één van beide geen toekomstbeeld heeft over dit onderwerp of niet het mandaat heeft om daarover in gesprek te gaan, dan zullen de partijen niet veel verder komen.

## Gezamenlijke ambities, en dan?

Het bespreken van de ambities en het delen van ideeën over hoe een transitie vormgegeven kan worden, zal zeer waarschijnlijk leiden tot nieuwe inzichten of in ieder geval duidelijkheid scheppen over de mogelijkheid om wel of niet samen op te trekken. Wanneer beide ambities in lijn zijn ontstaat er een basis om strategische, tactische en operationele vraagstukken die bij de transitie komen kijken te adresseren.

Denk bijvoorbeeld aan:

- Realisatie van (dedicated) laadinfrastructuur bij de vervoerder en/of verlader.
- Distributienetwerken, zijn er aanpassingen nodig gegeven de (beperkte) actieradius?
- Financiering van laadinfrastructuur.
- Verrekening kosten van gebruik laadinfrastructuur.
- Aanpassing van slottijden om tussentijds te kunnen laden of verlengen van slottijden om tijdens laden/lossen van de goederen de batterijen te kunnen laden.



### Bakker Transport & Warehousing & Lidl

*Het logistieke bedrijf Bakker Transport & Warehousing uit Heerenveen voorziet dat de toekomst van transport zero-emissie is, en dat die toekomst snel dichterbij komt. Door tijdig over te schakelen naar batterij elektrische vrachtwagens willen zij ervaring opdoen. Het biedt tevens een concurrentieel voordeel richting klanten die bewust aan de slag willen met het reduceren van hun CO<sub>2</sub> footprint. 'Je moet wel een klant hebben die echt meer duurzaam wil worden, dit kost ze namelijk geld. Lidl was hier heel duidelijk in, zij zeiden: Voor ons is dit een heel belangrijke stap, wij willen al onze filialen uiterlijk*

*in 2030 volledig emissieloos gaan beleveren, we gaan gezamenlijk bekijken hoe we dit succesvol starten en uitrollen'. Het is belangrijk om goed te bespreken met de klant wat voor impact dit heeft op zowel de kosten als de ritplanning. Doordat zero-emissie vrachtwagens op dit moment nog fors duurder zijn zullen de transport kosten hoger worden. Daarnaast hebben de vrachtwagens een beperkte actieradius waardoor het kan dat de ritplanning aangepast moet worden. 'Voor Lidl lukte dit prima, zij hebben zeven distributiecentra door Nederland waardoor de ritafstanden goed te doen zijn met een elektrische vrachtwagen. Nederland is hierin sowieso een gidsland, door de relatief korte reisafstanden'.*



# Uitwerken business case



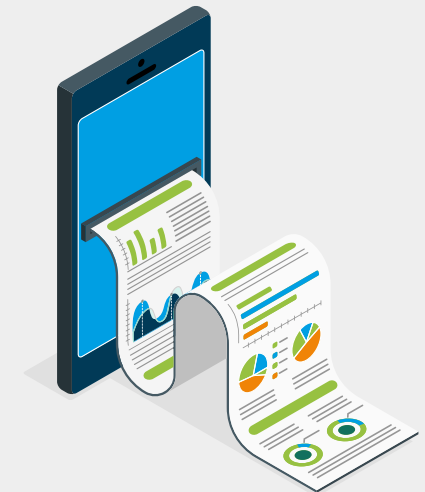
In het uitwerken van een business case voor een zero-emissie vrachtwagen is niet alleen de aanschafprijs van het voertuig belangrijk, maar gaat het om de Total Cost of Ownership (TCO). In de TCO worden de kosten van alle fases van eigendom meegenomen zoals aanschafkosten, subsidies/belastingen, onderhoudskosten, kosten voor laadinfrastructuur en energiekosten. Deze kosten worden bekeken over de volledige economische levensduur<sup>3</sup> van het voertuig zodat een afweging kan worden gemaakt over welk voertuig voordeliger is op de lange termijn. Een simpel TCO model is die van [www.elektrischevrachtwagen.nl/tcocalculator](http://www.elektrischevrachtwagen.nl/tcocalculator). Een voorbeeld van een wat uitgebreidere TCO is te vinden bij Topsector Logistiek: <https://topsectorlogistiek.nl/tco-vracht/>.

Tabel 1 laat een voorbeeldberekening zien met een simpel TCO model. Aangenomen is voor de dieselvrachtwagen een aanschafprijs van €110.000, de elektrische vrachtwagen is bijna drie keer zo duur met € 325.000. Dit voorbeeld laat zien dat de elektrische vrachtwagen op de lange termijn, over een levensduur van 8 jaar, uiteindelijk goedkoper is dan de dieselvrachtwagen. Dit komt met name door de Aanzetsubsidie voor de aanschaf van een elektrische vrachtwagen, de opbrengsten die te verkrijgen zijn uit het verkopen van HBE's en de vrachtwagenheffing die vanaf 2026 ingaat en een stuk duurder is voor dieselvrachtwagens.

Heel belangrijk in dit soort berekeningen zijn de aannames die worden gemaakt. Zo is hier aangenomen dat de Aanzetsubsidie van € 92.500 verkregen wordt, wat in de praktijk nog wel eens lastig kan worden, zoals hierna wordt uitgelegd. Ook zijn aannames over het aantal gereden kilometers of de energiekosten erg bepalend voor de einduitkomst. Hier is een gebruik van 75.000 kilometers per jaar, een dieselprijs van € 2,00 per liter en een elektriciteitsprijs van € 0,25 per kWh aangenomen.

Post	Diesel	Elektrisch	Vershil
Aanschafprijs	110.000	325.000	
AanZET subsidie	-	92.500	
MIA	-	26.993	
Netto investering	110.000	205.507	-95.507
Restwaarde	-11.000	-32.500	21.500
Energiekosten (incl. laadinfra)	300.000	278.477	21.523
Onderhoud	36.000	23.400	12.600
Wegenbelasting tot 2027	5.400	6.000	-600
Vrachtwagenheffing vanaf 2027	56.250	14.000	42.250
Verzekering	32.000	63.200	-31.200
Rente	24.000	40.480	-16.480
HBE opbrengsten	-	-67.081	67.081
<b>Totaal</b>	<b>552.650</b>	<b>531.483</b>	<b>21.167</b>

Tabel 1 Voorbeeldberekening simpel TCO-model



<sup>3</sup> Het is nog onbekend wat de economische levensduur van een elektrische vrachtwagen zal zijn. Vooralnog verschillen daarover de ideeën van bijvoorbeeld vier tot tien jaar, ter vergelijking voor dieseltrucks wordt meestal uitgegaan van zes tot acht jaar. Ook de restwaarde van een elektrische truck na gebruik is nog onbekend.



Let bij het gebruik van het TCO-model op de volgende zaken:

- Het model maakt gebruik van aannames die een flinke invloed kunnen hebben op de uiteindelijke uitkomst. Zo kan de veronderstelde diesel of elektriciteitsprijs bijvoorbeeld een grote rol spelen. Bedenk daarom altijd dat er een onzekerheidsmarge in de uitkomst zit.
- **Aanschafkosten**  
Het is aan te raden om rekening te houden met de benodigde capaciteit van de vrachtwagenbatterij (of in het geval van waterstof de opslag van de waterstoftank). Deze parameter kan van grote invloed zijn op de aanschafkosten van het voertuig. De juiste capaciteit kan bepaald worden door de stappen 5 en 6 van dit stappenplan te volgen.
- **Subsidie**  
Voor de aanschaf van een zero-emissie vrachtwagen is de [AanZET subsidie](#) beschikbaar. Afhankelijk van de grootte van uw organisatie kunt u tot 37% van de aanschafprijs vergoed krijgen. Deze regeling is echter zo populair dat het totale budget voor 2023 binnen één dag overtekend is. Houd er dus rekening mee dat het lastig kan zijn om deze subsidie daadwerkelijk te krijgen. In 2024 komt er een nieuw budget voor de AanZET subsidie beschikbaar, de maximale subsidiebijdrage per vrachtwagen ligt dan wel lager. Ook kunt u aanspraak maken op de [MIA regeling](#).
- **ETS2**  
Waarschijnlijk zal vanaf 2027 het nieuwe ETS2 in werking treden. Dit is een nieuw separaat emissiehandelssysteem voor wegtransport en de gebouwde omgeving in aanvulling op het bestaande Europese emissiehandelssysteem ETS voor de industrie. Brandstofleveranciers zullen voor fossiele energie certificaten moeten kopen en de extra kosten voor deze emissierechten doorberekenen in de brandstofprijzen. Uitgaande van een prijs van 45 euro per ton CO<sub>2</sub> kan berekend worden dat dit neerkomt op ongeveer 12 cent per liter voor fossiele brandstoffen. Handig om hiermee rekening te houden voor de berekening van de energiekosten.

- **HBE's:**  
Er valt ook geld te verdienen aan het gebruik van een ZE-vrachtwagen. Dit door het produceren van Hernieuwbare Brandstof Eenheden (HBE's). Een HBE is een certificaat dat staat voor een hoeveelheid van 1 GJ aan geleverde duurzame energie aan vervoer. Door op eigen terrein de ZE-vrachtwagen op te laden of te tanken kunnen HBE's verdiend worden welke vervolgens verkocht kunnen worden tegen een marktprijs. Er kan ongeveer € 11 per HBE mee verdiend worden waardoor met het opladen van een ZE-vrachtwagen ongeveer € 8 zou kunnen opleveren. (**Let op:** de prijzen fluctueren nog sterk, tussen april 2022 en april 2023 fluctueerde de prijs van € 6 tot € 19 per HBE) Het verdienen aan HBE's is echter niet makkelijk. Zo moet er moet een rekening bij de NEa geopend worden, moet het precieze aantal geladen kWh op een voorgeschreven manier worden vastgelegd door middel van geijkte apparatuur en wordt dit regelmatig gecontroleerd door de NEa. Hierdoor is het handig om al te investeren in goede meetapparatuur bij het aanleggen van de laadinfrastructuur, wat weer kosten met zich meebrengt. Ook zijn er verificatiekosten en is het handig een externe partij in te huren om de HBE's te verhandelen, wat ook kosten met zich meebrengt. Hierdoor is het verkopen van HBE's in de praktijk pas winstgevend vanaf 2 ZE-vrachtwagens.

*Let op: op het moment is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bezig met een wetsvoorstel om vanaf 2025 de HBE systematiek te veranderen. Vanaf 2025 zullen HBEs niet meer bestaan maar worden dit EREs: emissiereductie-eenheden. Er is nog weinig bekend over de nieuwe systematiek maar de verwachting is dat de rekenregels hiermee gaan veranderen. Onderstaand rekenvoorbeeld geldt dus alleen nog voor de situatie in 2024, vanaf 2025 is het nog onzeker hoe de case eruitziet.*





# Uitwerken business case



Tabel 2 geeft een rekenvoorbeeld voor wat er verdiend kan worden aan HBE's met een elektrische vrachtwagen. Aangenomen is een jaarkilometrage van 75.000 km en een verbruik van 1,3 kWh/km, met een omrekenfactor van 0,0036 GJ/kWh geeft dit een jaarverbruik van 351 GJ. Uit dit rekenvoorbeeld volgt dat HBE's een winst kunnen opleveren van bijna €10.000 per jaar als 100% groene stroom wordt gebruikt. Als stroom uit het publieke net wordt gehaald is het nu nog niet kostenvoordelig om met HBE's te werken. Als de prijs van HBE's in de toekomst stijgt zal dit ook geld kunnen gaan opleveren.

**Let op:** de kosten van eventueel aan te schaffen meetapparatuur zijn in dit voorbeeld niet meegenomen. In de praktijk komt het erop neer dat de winst van de eerste elektrische vrachtwagen (circa €10.000) moet worden gebruikt om alle overige opstart- en boekingskosten te betalen.

Post	100% (eigen) groene stroom	Stroom uit publieke net
Jaarverbruik elektrische truck	351 GJ	351 GJ
Vermenigvuldig factor elektriciteit	4	4
Aandeel hernieuwbaar	1	0,264
Aantal HBE's	1.404	371
Waarde HBE	€ 11	€ 11
<b>Opbrengsten HBE's</b>	<b>€ 15.444</b>	<b>€ 4.081</b>
Jaarlijkse verificatiekosten	€ 2.000	€ 2.000
Externe administratie en handel	€ 3.861	€ 3.861
<b>Winst HBE's</b>	<b>€ 9.583</b>	<b>€ -1.780</b>

Tabel 2 Rekenvoorbeeld HBE's



## Businesscase bij samenwerking tussen vervoerder en verlader

*Ploeger Logistics heeft op basis van de wensen van haar klanten en eigen ambitie, in samenspraak met twee klanten in totaal vijf elektrische vrachtwagens aangeschaft. Deze vrachtwagens zullen op vaste trajecten rijden. Met de klant is afgestemd dat het laden van de batterijen van de elektrische vrachtwagens de verantwoordelijkheid van de klant is. De klant is derhalve verantwoordelijk voor de benodigde laadinfrastructuur. Hierdoor is de stroomcomponent uit de businesscase berekening gehaald. De businesscaseberekening bestaat dus enkel uit de investeringskosten, waardoor de vaste kosten aanzienlijk stijgen. Deze stijging wordt echter gedeeltelijk gecompenseerd door het uitsluiten van de stroomkosten, door een toegekende AanZet subsidie voor alle vijf de vrachtwagens en de MIA regeling.*

*Het voordeel van de lagere brandstofkosten komt door deze constructie bij de klant te liggen. De hogere investeringskosten worden echter doorberekend in de dagprijs voor de klant, waardoor de businesscase voor Ploeger Logistics rond te rekenen is. Ploeger Logistics heeft er in dit traject voor gekozen om transparant richting haar klanten te zijn door te werken met een open kosten calculatie. Zo is het voor alle partijen duidelijk wat de kostenposten zijn. Om het risico verder te reduceren heeft Ploeger met haar klanten de afspraak gemaakt dat wanneer het contract tussen Ploeger en haar klant voor het uitvoeren van het transport op de vaste trajecten wordt ontbonden, de klanten de elektrische vrachtwagens overnemen.*



# Analyse inzet ZE-vrachtwagens vervoersstromen



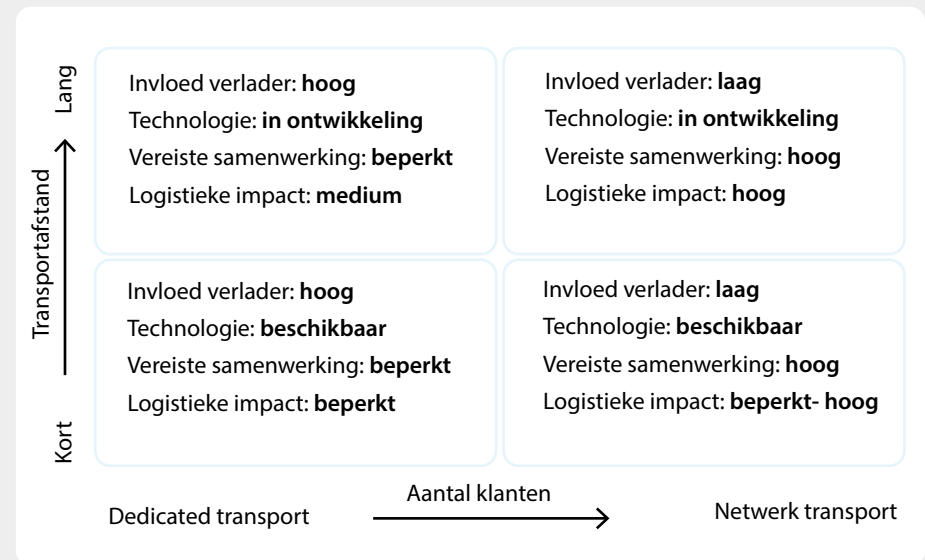
De eerste praktische stap richting de aanschaf van een ZE-vrachtwagen is het in kaart brengen op welke vervoersstromen een ZE-vrachtwagen goed gebruikt zou kunnen worden. Hiervoor kunt u de huidige vervoersstromen categoriseren in een matrix, waarbij de assen van de matrix belangrijke factoren zijn voor de inzetbaarheid van ZE-vrachtwagens:

- **Transportafstand**

Door de beperkte actieradius van een ZE-vrachtwagen is de transport afstand misschien wel de belangrijkste factor. Hierbij beschouwen we afstanden die momenteel gedekt kunnen worden door een ZE-vrachtwagen zonder opladen of tanken als 'korte afstand'. Voor elektrische vrachtwagens is dit ongeveer 200 tot 450 km, voor waterstof vrachtwagens zit dit rond de 600 km.

- **Aantal klanten**

Een andere belangrijke factor is het aantal klanten waarvoor de ZE-vrachtwagen rijdt. Als een vrachtwagen voor een enkele verlader rijdt beschouwen we dit als dedicated transport, als er goederen voor meerdere verladers vervoerd moeten worden waarbij één vrachtwagen wordt ingezet wordt dit uitgevoerd als netwerk-transport.



Het segment linksonder, dedicated of klantspecifiek transport over korte afstanden, is het segment waar het makkelijkst ZE-vrachtwagens ingezet kunnen worden. Dit omdat zowel de elektrische of waterstof technologie al beschikbaar is om over de afstanden te vervoeren, en het aantal betrokken partijen hierbij klein is zodat er maar tussen één verlader en één vervoerder afspraken hoeven te worden gemaakt.



# Analyse inzet ZE-vrachtwagens vervoersstromen



Bij netwerk transport over korte afstanden is het ook mogelijk om over te stappen naar ZE-vrachtwagens. Echter zijn er hierbij wel meerdere uitdagingen. Zo is er geen vaste standplaats waar elektrische vrachtwagens de accu kunnen bijladen. Ook varieert de ritlengte per dag waardoor de beperkte actieradius van een elektrische vrachtwagen een belemmering kan zijn. Verder zullen hierbij meerdere partijen bij elkaar moeten zitten om deze keuze te maken, omdat de vervoerder van meerdere verladers afhankelijk is voor dit type ritten.

Voor transport over lange afstanden is het op dit moment nog niet mogelijk om ZE-vrachtwagens in te zetten. De technologie en infrastructuur zijn hier nog niet gereed voor. Echter ontwikkeld de markt zich snel en komen er naar verwachting binnen de komende 10 jaar ook ZE-vrachtwagens voor langere afstanden, stap 5 gaat hier dieper op in.



## *Van abstract naar concreet*

*Om haar visie om te zetten naar concrete stappen heeft PepsiCo een analyse laten uitvoeren naar de inzet van de vrachtwagens voor PepsiCo, met als doel inzicht te krijgen op welke trajecten er voor PepsiCo mogelijkheden liggen om het transport te laten uitvoeren met zero-emissie vrachtwagens.*

*Uit deze analyse kwamen diverse type ritten naar voren. Eén daarvan was een traject tussen een productielocatie en distributiecentrum in Nederland waarop meerdere vrachtwagens dedicated 24/7 door de logistiek dienstverlener worden ingezet. Dit relatief korte traject is gegeven de huidige stand van de techniek mogelijk om met batterij elektrische vrachtwagens uit te voeren (stap inventarisatie voertuigtechniek). Op dit traject heeft PepsiCo de inzet van een elektrische vrachtwagen getest. Daaruit kwam naar voren dat publieke laadinfrastructuur vooralsnog beperkt is. Een eerste quick scan naar de beschikbare laadinfrastructuur langs het traject waarop gereden gaat worden levert gelijk een goed beeld van de haalbaarheid op kortere termijn én dient als input voor de stap: bepalen laadinfrastructuur en laadstrategie.*

*In dit voorbeeld had de verlader een beperkt inzicht in hoe de vrachtwagens worden ingezet. Een vervoerder heeft daar een heel goed beeld van op basis van de dagelijkse inzet. Een uitgebreide data analyse is daarom wellicht niet nodig om trajecten te identificeren waarop de overstap naar zero-emissie voertuigen gemaakt kan worden.*



Voor een ZE-vrachtwagen is er een keuze tussen een vrachtwagen die rijdt op elektriciteit of waterstof. Een waterstof vrachtwagen kan in twee opties komen, met een brandstofcel of verbrandingsmotor. Bij een brandstofcel wordt waterstof gebruikt om elektriciteit op te wekken en zo de elektromotor aan te drijven. Bij een verbrandingsmotor dient waterstof direct als brandstof maar dit concept wordt nog niet erkend als zero-emissietechnologie. Wanneer er in dit stappenplan wordt verwezen naar een waterstof vrachtwagen, wordt hiermee een waterstof met brandstofcel bedoeld.

De twee aandrijflijnen verschillen grofweg in vier aspecten. Tabel 3 laat het verschil tussen een elektrische en waterstof vrachtwagen op deze aspecten zien.

	Elektrische vrachtwagen	Waterstof vrachtwagen
Aanschafkosten	+	-
Actieradius	-	+
Brandstofkosten	+	-
Infrastructuur kosten laden/tanken	-	+

Tabel 3 Belangrijkste verschillen tussen een elektrische en waterstof vrachtwagen

## Aanschafkosten

Een elektrische vrachtwagen is goedkoper in aanschaf dan een waterstof vrachtwagen. De gemiddelde aanschafkosten voor een elektrische vrachtwagen ligt op dit moment in 2023 tussen de 250.000 - 400.000 euro. Grootschalige productie van waterstof vrachtwagens is op dit moment nog niet aan de orde. Bij veel leveranciers zitten waterstof vrachtwagens nog in de testfase. Er zijn opties om nu al op waterstof te rijden, dit is echter kleinschalig bij (kleine) bedrijven die vrachtwagens ombouwen tot waterstof vrachtwagens. Doordat waterstof vrachtwagens nog niet grootschalig geproduceerd worden, is de onzekerheid rondom de aanschafkosten nog hoog.

De verwachting is dat een waterstof vrachtwagen rond de 700.000 euro gaat kosten<sup>4</sup>. De (grootschalige) productie van waterstof vrachtwagens vindt op zijn vroegst pas vanaf 2025 plaats (Volvo Group, 2021) (Mercedes Benz).

## Actieradius

De actieradius van een elektrische vrachtwagen ligt op dit moment tussen de 200 - 400 km, de verwachting is echter wel dat in de toekomst de batterijen steeds 'beter' worden en er dus steeds langere stukken gereden kunnen worden. De nieuwste elektrische vrachtwagens kunnen meer dan 450 km rijden op één acculading. Dit is echter alleen bij de keuze voor het grootst aantal accu's, waardoor de aanschafkosten dus ook veel hoger zijn. Voorbeelden hiervan zijn o.a. de [DAF XD en XF electric](#), de [Mercedes-Benz eActroD LongHaul](#) en de [Volvo FL electric](#). De actieradius van een waterstof vrachtwagen is hoger, en ligt op dit moment rond de 600 km voor een volle tank.

Het is goed om de trajecten en bijbehorende ritlengtes die in [stap 4](#) in kaart gebracht zijn in het achterhoofd te houden bij de keuze voor een elektrische/waterstof vrachtwagen, maar ook binnen deze aandrijflijnen voor welke vrachtwagen er precies gekozen wordt qua range.

## Brandstofkosten

Op dit moment zijn de kosten van waterstof tanken ongeveer gelijk aan de kosten van diesel. Waterstof wordt echter per kilo getankt, waar traditionele brandstof per liter wordt afgenomen. De stroomprijs heeft in 2022-2023 flink gepiekt, maar lijkt weer te stabiliseren. Een stroomprijs van €0,25 per kWh is aangenomen in de business case. Dit is voor laden op eigen depot, laden bij een openbare laadlocatie kan tot wel drie keer duurder zijn.

<sup>4</sup> <https://waterstofguide.nl/waterstof-vrachtwagens#hoeveel-kost-een-vrachtwagen-op-waterstof>



# Inventarisatie voertuigtechniek



## Laadinfrastructuur

Daarnaast verschilt de laadinfrastructuur tussen elektrisch en waterstof. Voor waterstof vrachtwagens zijn er speciale 'waterstoftanklocaties' nodig en voor elektrische vrachtwagen oplaadpunten. Er bestaan openbare oplaadpunten en oplaadpunten op het eigen terrein. De openbare oplaadpunten langs de weg zijn voornamelijk bedoeld voor het tussendoor bijladen wanneer het eigen terrein niet binnen bereik is, omdat het laden bij openbare oplaadpunten veel duurder is. Op het terrein van de vervoerder/verlader zelf kunnen ook oplaadpunten geplaatst worden, zodat de vrachtwagen 's nachts volledig op kan laden. Het op eigen terrein opladen heeft als voordeel dat er niet hoeft te worden 'omgereden' naar een waterstof tankstation zoals bij een waterstof vrachtwagen. Er hangen echter wel investeringskosten aan. Ondanks dat waterstof vrachtwagens nog niet beschikbaar zijn op de huidige markt, bestaan er wel al enkele waterstof tankstations. Een actueel overzicht van de huidige en geplande waterstof tankstations is [hier](#) te vinden.

De Europese Commissie (EC) zorgt met de Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) richtlijn voor een garantie van aanbod van laadinfrastructuur en waterstof tankstations langs snelwegen en knooppunten. In het voorstel zijn minimum uitrolverplichtingen opgenomen die EU-lidstaten verplichten om per alternatieve energiedrager een bepaalde hoeveelheid - locaties en capaciteit - aan infrastructuur te realiseren. In tegenstelling tot de Nederlandse overheid gaat de AFIR ervan uit dat zware elektrische vrachtwagens grotendeels langs het hoofdwegennet laden. Hierdoor is de verwachting dat in de toekomst er geen gebrek zal zijn aan voldoende (openbare) oplaadpunten.

Naast elektrische en waterstof vrachtwagens, zijn er nog andere mogelijkheden om CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren in het grensoverschrijdend vervoer. Sommige van deze opties zijn niet zero-emissie, maar worden als low-emissions transport aangemerkt. Deze opties kunnen nieuwe voertuigtechnieken zijn zoals een plug-in hybride elektrische vrachtwagen; waterstof-diesel duale brandstof vrachtwagen of een vrachtwagen op bioLNG.

Een andere optie is duurzamere brandstof zoals Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), waar het voordeel is dat er geen aanpassingen aan of nieuwe vrachtwagens nodig zijn. Deze low emissions voertuigen betekenen een wezenlijke CO<sub>2</sub>-reductie, maar vormen een tijdelijke oplossing in de transitie. Vanaf 2040 zullen naar huidig inzicht vrijwel uitsluitend nog zero-emissievrachtwagens verkocht worden.

## **AB** Analyse verschillende voertuigtechnieken naar land

*ABTexel is een internationale transporteur die per land waarin zij opereren inzetten of ingezet hebben op verschillende voertuigtechnieken. Ze zijn tot de conclusie gekomen dat op dit moment het bijna niet mogelijk is om zwaar internationaal transport te elektrificeren, door de beperkte beschikbaarheid van laadinfrastructuur en de hoge kosten van laden op een openbare locatie. Hierdoor is per land gekeken naar andere opties om CO<sub>2</sub> te besparen.*

*Voor Frankrijk en Denemarken lag initieel de focus op het gebruik van biodiesel (B100). Om verschillende redenen was dit toch niet de juiste keuze, waardoor de focus nu ligt op LNG. ABTexel verwacht dat LNG meer een brandstof van de lange termijn is met een concurrerende prijs, en waarvan Shell zegt dat er voldoende beschikbaar is.*

*Voor het transport in Engeland ligt de focus voornamelijk op HVO. Dit is gekozen door de klant en kan gemakkelijk in een diesel vrachtwagen getankt worden. Het prijsverschil met diesel is echter groter dan gedacht, op dit moment (eind 2023) tussen de 50 en 60 cent per liter. De overheid zegt echter dat HVO maar een tijdelijke optie is, omdat HVO in het vervolg nodig is voor de luchtvaart.*

*Als laatste zet ABTexel (voornamelijk op elektrisch rijden) op vaste trajecten in Duitsland in, waarbij niet tussendoor op een openbare locatie hoeft te worden 'bijgeladen'. Hiermee kan ervaring opgedaan worden voor de toekomst. Bovendien is in Duitsland is de subsidie voor elektrische vrachtwagens én laadpleinen vele malen hoger dan in Nederland.*



# Uitwerken ritprofielen



De vervoerstream zoals bepaald in stap 4 vertelt op welke route de (dagelijkse) rit plaatsvindt, bijvoorbeeld volgeladen van Rotterdam naar Utrecht, en leeg terug naar Rotterdam. Een ritprofiel is specifiek, en bevat de vertrek- en aankomsttijden en de afgelegde afstand. Een laadprofiel laat vervolgens grafisch het batterijpercentage van een elektrische vrachtwagen zien tegen de afgelegde afstand. Als er bijvoorbeeld tussendoor bij de verlader in Utrecht geladen wordt, is dit zichtbaar in het laadprofiel.

Het is belangrijk om voor een bestaande vervoersstroom/traject een laadprofiel op te stellen, zodat er een betere keus gemaakt kan worden voor het type ZE-vrachtwagen, voornamelijk gebaseerd op de actieradius. In de basis wil je de auto opladen op plekken waar de vrachtwagen nu ook al stil staat, dus bij het laden/lossen en rusten van de chauffeur.



## Laden tijdens rusttijd van de chauffeur?

*Het lijkt ideaal: de batterij van een elektrische vrachtwagen opladen tijdens de rustpauze van de chauffeur. Naast de discussie of dit wel/niet vanuit de arbeidstijden wetgeving is toegestaan, is de verwachting dat het in de praktijk lastig zal zijn om het patroon van rij- en rusttijden te laten samenvallen met de laadbehoefte van de batterij die ontstaat gedurende de inzet van de vrachtwagen. Verder is het belangrijk om te realiseren dat de meeste laadinfrastructuur vooralsnog onvoldoende vermogen biedt om een batterij binnen de rusttijd van de chauffeur boven de 80% voor te krijgen als deze een eind leeg is.*

## Verbruik, accu capaciteit en actieradius

Waterstof vrachtwagens rijden gemiddeld 10 kilometer per kg getankte waterstof. Waterstof wordt gasvormig opgeslagen in een tank. De hoge druk betekent dat voor het opslaan van 1 kg waterstof een tank van 30 kg nodig is. De benodigde ruimte voor een waterstoftank voor een vrachtwagen met een gewenste actieradius van 500 km zorgt op dit moment wel voor wat ruimtebeperkingen. De verwachting is echter dat op termijn deze kunnen worden opgelost door ontwikkelingen in speciaal design van chassis- en cabinevormen voor waterstof vrachtwagens in combinatie met beter passende waterstof-tanks en batterijsystemen.

De actieradius of bereik van een elektrische vrachtwagen wordt berekend door de totale accu capaciteit van de vrachtwagen te delen door het (gemiddelde) verbruik. Als uitgangspunt voor het verbruik van een elektrische vrachtwagen kan 1,2 kWh/km worden aangenomen. In werkelijk ligt dit tussen de 0,9 en 1,7 kWh/km. Het verbruik hangt o.a. af van het type inzet van het vervoer, op wat voor soort weg er wordt gereden en van de rijstijl van de chauffeur.



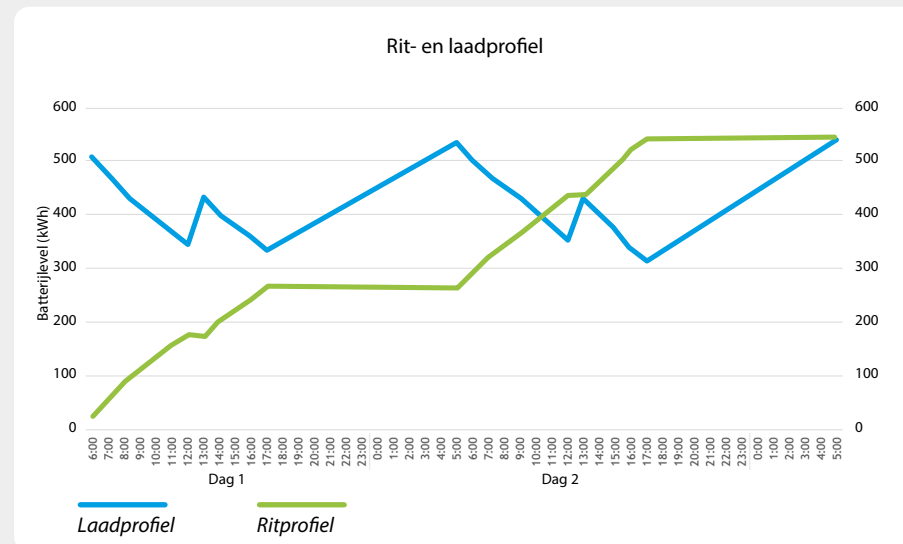
# Uitwerken ritprofielen



## Laadprofiel elektrische vrachtwagen

Bij het opstellen van een laadprofiel is het belangrijk om te onthouden dat de eerste en laatste 20% van een batterij minder snel laden. Hierdoor wordt er vaak maar geladen tot 80% bij (snel)laadstations en wordt er bij de ritplanning rekening gehouden dat de batterij niet onder de 20 % komt. Dit zorgt ook voor wat reserve batterijcapaciteit bij onvoorziene omstandigheden. Daarnaast is het belangrijk om te weten dat er een verschil is tussen de actieradius en de state-of-charge. Theoretisch gezien is de state of charge de ratio tussen hoeveel een accu in werkelijkheid kan opladen en zijn theoretische capaciteit. Vaak betekent het dat de dealer - die vaak verantwoordelijk is voor het onderhoud - de batterijcapaciteit 'afkapt', lager dan de daadwerkelijke capaciteit en dus actieradius. Hierdoor kan de accu nooit helemaal leeglopen, zodat de levensduur van de accu langer is.

Figuur 1 geeft een voorbeeld van een rit- en laadprofiel. De groene lijn representeert een ritprofiel. Om 06:00 uur in de ochtend gaat de vrachtwagen rijden tot ongeveer 17:00 uur, met een korte tussenstop om 12:00 uur. Vervolgens staat de vrachtwagen 's nachts stil, te zien aan de horizontale lijn wat betekent dat het totaal aantal gereden kilometers niet stijgt. De blauwe lijn laat het laadprofiel van de vrachtwagen zien. Het batterijlevel begint om 06:00 uur op ongeveer 500 kWh. De figuur laat zien dat als de vrachtwagen rijdt, het batterijlevel daalt, en als de vrachtwagen stil staat het batterijlevel stijgt. In de lunchpauze om 12:00 uur wordt er sneller geladen dan tijdens de nachtelijk stop van de vrachtwagen, te zien aan de helling van de lijn.



Figuur 1 Voorbeeld van een rit- en laadprofiel.







# Bepalen laadinfrastructuur en laadstrategie

Wanneer er gekozen wordt voor een elektrische vrachtwagen, komt er in vergelijking met andere voertuigtechnieken iets extra's bij kijken: de laadinfrastructuur en laadstrategie.

Twee aspecten zijn belangrijk om hierbij in het achterhoofd te houden.

Ten eerste de oplaadlocatie van de vrachtwagen.

Er kunnen twee vormen worden onderscheiden:

- laden op eigen terrein (veelal depotladen genoemd) of
- laden op een openbare locatie (voornamelijk langs de snelweg).

Ten tweede kan de laadsnelheid tussen laadpalen verschillen.

Hoe hoger de capaciteit (in kW), des te sneller de laadpaal de auto oplaadt.

Er zijn twee type laadpalen:

- AC laadpalen en
- DC laadpalen.

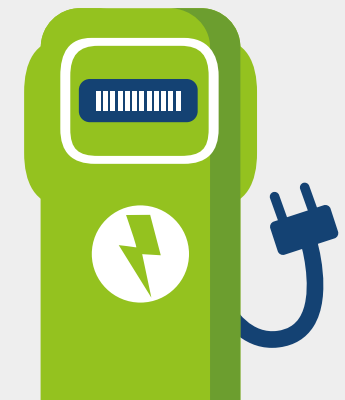
Technisch zit het verschil in waar de stroom wordt omgezet (in de auto of in de laadpaal), maar het belangrijkste verschil is dat DC laadpalen een groter vermogen hebben en dus geschikt zijn voor snelladen.



## Laden bij de verlader

*In samenwerking met twee klanten heeft Ploeger Logistics besloten om vijf elektrische vrachtwagens aan te schaffen. Doordat is afgesproken dat deze vrachtwagens uitsluitend ingezet worden op de vaste trajecten van deze twee klanten, is afgesproken dat de verantwoordelijkheid voor het laden bij de verlader ligt. Ploeger Logistics hoeft hierdoor zelf geen laadplein te ontwikkelen.*

*Het voorbeeld laat zien dat laden dus niet per definitie op eigen terrein of op een openbare locatie hoeft plaats te vinden. Laden bij een laad- en/of loslocatie van een verlader of verzendende/ontvangende partij is ook een mogelijkheid. Het is belangrijk dat vervoerder en verlader tijdig over deze mogelijkheden met elkaar in gesprek gaan om benodigde laadfaciliteiten tijdig beschikbaar te hebben.*







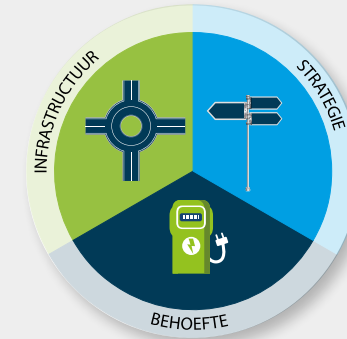
# Bepalen laadinfrastructuur en laadstrategie

## Laadinfrastructuur

De eerste vraag die gesteld moet worden omtrent de laadinfrastructuur is of depot laden (thuis) of onderweg laden gewenst is. Wanneer depotladen gewenst is, kan deze tool ([Laadplein kostenmodel tool](#)) helpen en inzicht geven in het aantal benodigde oplaadpunten om aan de volledige laadbehoefte te voorzien. Slimme maatuitvoering is belangrijk bij de keuzes voor laadinfrastructuur. Vaak wordt niet meteen de volledige vloot vervangen voor elektrische vrachtwagens. Het is daarom essentieel om de toekomstige elektriciteitsbehoefte in kaart te brengen, zodat hier rekening mee gehouden kan worden tijdens het bepalen/ontwikkelen van de laadinfrastructuur. In de genoemde tool wordt rekening gehouden met het (toekomstige) aantal en type vrachtwagens en het aantal uur dat ze op het depot beschikbaar zijn om op te laden. De tool rekent de vermogenspiek en totale jaarlijkse energievraag uit, en berekent vanuit daar het aantal benodigde laadpunten. Er wordt echter wel een aanname gedaan dat langzaam ('s nachts) laden met een regulier laadpunt (niet DC snelladen) het goedkoopste alternatief is, en dit dus de norm is. De totale beschikbare laadtijd op het depot wordt echter wel maximaal benut door de tool.

## Laadbehoefte

Het is belangrijk om zicht te krijgen in de laadbehoefte. De laadbehoefte bepaalt hoeveel kWh alle (toekomstige) elektrische vrachtwagens nodig hebben. Dit wordt bepaald aan de hand van ritlengten en het verbruik. Zoals genoemd in [stap 6](#) kan een default waarde van 1,2 kWh/km gebruikt worden voor een eerste schatting, als is het belangrijk te onthouden dat dit sterk kan variëren door bijvoorbeeld het gewicht van de lading, de route (type weg) en het rijgedrag van de chauffeur. Deze [tool](#) kan helpen bij de berekening van de totaal benodigde kWh van een representatieve rit - en dus de laadbehoefte van die rit. Daarnaast wordt vanuit de laadbehoefte de capaciteit van de benodigde batterij bepaald, hoe vaak en hoeveel kWh er tussendoor geladen moet worden, rekening houden met de overnachtingslocatie en tijd van het voertuig. De tool kan dus ook helpen bestaande ritten te analyseren en inzicht te geven in een mogelijke laadstrategie.



Capaciteit en aantal laadpunten

- Totale, jaarlijkse energievraag
- Vermogenspiek

Jaarlijkse energievraag in kWh

- Ritlengte
- Aantal vrachtwagens
- Verbruik

Waar, wanneer, hoe lang

- Laadprofiel
- Ritprofiel
- Verbruik
- accucapaciteit
- Depot of openbaar laden

## Laadstrategie

De laadstrategie houdt het bepalen van wanneer, waar en hoe lang er geladen wordt in. Het zijn geen lineaire stappen die doorlopen worden tijdens het bepalen van de laadinfrastructuur, laadstrategie en de accucapaciteit van de vrachtwagen. Alle drie de componenten hebben invloed op elkaar. De laadstrategie kan bijvoorbeeld worden geoptimaliseerd wanneer de beschikbare laadinfrastructuur en accucapaciteit bekend is. Het kan echter ook zo zijn dat laadinfrastructuur en laadstrategie eerst bekend is, en dat aan de hand daarvan de accucapaciteit van de vrachtwagen gekozen wordt, als is deze niet eindig en moet daar dus initieel ook al rekening mee gehouden worden.



# Aanvragen netaansluiting en realiseren oplaadpunt

Wanneer de types, het aantal benodigde laadpalen en de totale (toekomstige) vermogensvraag bekend is, moet er worden gekeken naar de netwerkaansluiting. Met behulp van de huidige aansluit- en contractcapaciteit en verwachte toekomstige vermogensvraag wordt bepaald of de netwerkaansluiting verzwakt moet worden. De huidige contractcapaciteit - kleinverbruik - of grootverbruik aansluiting - kunt u terugvinden op de factuur van uw energieleverancier. Bepalen van het huidige verbruik geeft inzicht in of er op dit moment vermogen 'over' is. Als laatste is het nodig om de maximale aansluitcapaciteit - maximale vermogen wat de bestaande netaansluiting aankan - te achterhalen. Wanneer berekend is dat de maximale aansluitcapaciteit verhoogd moet worden, moet dit worden aangevraagd bij de netbeheerder. De netbeheerder beoordeelt of het mogelijk is en stelt vervolgens een offerte op welke een kostenraming en inschatting van de doorlooptijd bevat. Voor gedetailleerde informatie over het aanvragen van een (verzwakte) netwerkaansluiting, zie hoofdstuk 3 in de [Handleiding Depotladen](#).

## *Wat te doen bij kleinverbruik aansluiting*

*Veel MKB-transportbedrijven hebben een aansluiting voor kleinverbruik. Dat betekent dat de kosten voor netwerk en energie in dezelfde factuur worden berekend. Als kleinverbruiker is er doorgaans weinig contact met de netbeheerder. Met de inzet van elektrische vrachtwagens is er een aansluiting nodig voor grootverbruik. Hierdoor zullen de kosten voor energie en netwerk afzonderlijk berekend worden. Bedrijven in die categorie hebben een vast aanspreekpunt bij de netbeheerder. Dat maakt het makkelijker om ideeën en voorgenomen aanpassingen af te stemmen. De stap van klein- naar grootverbruik betekent dus de overgang van een anonieme gebruiker naar een 'bekende klant'. Die stap verloopt meestal via een callcenter van de netbeheerder. Het is van belang om te benadrukken dat persoonlijk contact nodig is voor de juiste afstemming over de nieuwe aansluiting.*

Tegenwoordig kan het voorkomen dat bij de aanvraag van een netaansluiting of het verzwaken ervan er onvoldoende aansluitcapaciteit is. Om aan de maximale elektriciteitsvraag te kunnen voldoen bestaan de volgende mitigerende maatregelen die hierbij kunnen helpen:

- Slim laden en laadstrategie
- Zonnepanelen
- Aggregaat (tijdelijk)
- Batterij
- Energiehub
- Tijdsgebonden transportvermogen (voorheen NFA)
- Collectieve laadpleinen

Voor een verdere uitwerking en uitleg van deze mogelijkheden verwijzen we u naar het rapport over [mitigerende maatregelen in de praktijk - oplossing voor netcongestie voor elektrische logistieke voertuigen](#). Als laatste is het van belang om te weten waar er sprake is van netcongestie bij bijvoorbeeld de locatie keuze van een nieuw distributiecentrum. Er zijn wezenlijke verschillen in netcongestie tussen provincies en/of regio's in Nederland. Op deze [kaart](#) is te achterhalen waar er sprake is van netcongestie en via deze [site](#) wat de verwachte ontwikkeling is van de netcapaciteit.



# Aanvragen netaansluiting en realiseren oplaadpunt



## Innovatieve oplossing bij bereiken netcapaciteit

*Bij de aanvraag van een verzwaarde netaansluiting gaf de netbeheerder aan De Rooy Transport aan dat dit voor 2030 niet mogelijk is. Hierdoor gingen ze op zoek naar een andere oplossing, om toch te kunnen beginnen met de overstap naar elektrisch rijden. De Rooy Transport heeft, in samenwerking met een externe partij, een eigen batterij opslag systeem ontwikkeld. In deze container gebruiken ze 'oude' accu's uit vrachtwagens die niet meer rijden, maar waar de batterij nog voor 80% goed werkt. Deze accu's worden overdag met behulp van zonnepanelen opgeladen, waarna ze 's nachts gebruikt worden om de vrachtwagen te laden. Door middel van slim laden wordt de stroom zo goedkoop mogelijk afgenomen door rekening te houden met hoeveel stroom elke vrachtwagen nodig heeft, wanneer ze op het terrein aankomen, wanneer ze volledig vol moeten zijn en weer weg moeten.*



## Samenwerking met andere bedrijven op hetzelfde industrieterrein

*Ploeger Logistics heeft naar de mogelijkheden voor laadinfrastructuur op het eigen terrein in Harderwijk gekeken. Zonder innovatie oplossingen is er maar ruimte voor het opladen van één vrachtwagen op het net. Hierdoor zijn ze in gesprek gegaan met andere bedrijven van het industrieterrein, om eventueel samen voor optimalisatie te zorgen. Hiervoor worden metingen uitgevoerd naar de energievragen van de verschillende bedrijven. Sommige bedrijven hebben bijvoorbeeld overdag een zeer grote en 's nachts een zeer kleine energievraag. Vrachtwagens worden voornamelijk 's nachts opgeladen. Theoretisch gezien kan dan worden samengewerkt en met behulp van smart grids netcapaciteit worden 'uitgewisseld' om zo de netcapaciteit optimaal te benutten.*



## Hartekreet TLN: 'maak opladen stadsdistributie nu mogelijk'

*Vanaf 1 januari 2025 gaan in 40 grotere steden zero-emissiezones in werking. Vanaf dat moment mogen, los van een overgangsregeling voor bepaalde categorieën, in die gebieden uitsluitend nog elektrische vracht- en bestelwagens gebruikt worden. Gelijktijdig zien we dat in heel wat gebieden er ernstige congestie geldt op het elektriciteitsnet waardoor netbeheerders aan bedrijven in transport en logistiek voorlopig niet de vereiste aansluitingen kunnen aanbieden. Zero-emissiezones vormen een belangrijk onderdeel van de afspraken in het Klimaatakkoord om de Nederlandse CO<sub>2</sub>-doelen voor 2030 te behalen. Uitstel van zero-emissiezones, waarover gesproken wordt, dupeert koplopers die al zijn gaan investeren in de veel duurdere zero-emissietechnologie. Een oplossing is om de vereiste stroomvoorziening met tijdelijke maatregelen te waarborgen voor transportbedrijven waarbij transporteurs, zeker in stadsdistributie, kunnen rekenen op een voorrangregeling voor de netaansluiting die zij nodig hebben. Daarbij kan de stedelijke logistiek bovendien de netbeheerders helpen. Zulke voertuigen zijn vooral overdag in gebruik en staan 's nachts op het bedrijfsterrein van de ondernemer voor het laden van goederen en voor het opladen van de accu's. Omdat de nacht een dalmoment is, levert een zwaardere aansluiting van zulke bedrijven geen nieuwe risico's op voor de pieken waar netbeheerders mee kampen.*

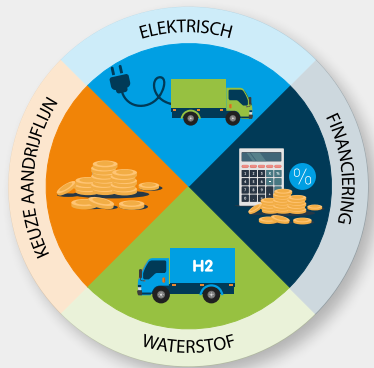




# Selectie en aanschaf vrachtwagen



Stap 5 gaat in op de verschillen van de aandrijflijnen: elektrisch of waterstof. Stap 6 helpt bij het bepalen van de accucapaciteit die u nodig heeft. De inzichten die hieruit verkregen worden helpen bij het selecteren van een passend model. HCNP heeft in september 2022 een overzicht gemaakt van welke elektrische en waterstof vrachtwagens er beschikbaar zijn in Nederland: [www.opwegnaarzes.nl/application/files/8916/7568/0019/HCNP-Overzicht-zero-emissie-trucks-voorjaar-2022.pdf](http://www.opwegnaarzes.nl/application/files/8916/7568/0019/HCNP-Overzicht-zero-emissie-trucks-voorjaar-2022.pdf). De ZETI tool geeft een overzicht van alle ZE-vrachtwagens die wereldwijd beschikbaar zijn (<https://globaldrivetozero.org/tools/zeti/>), maar niet per definitie in elk land ook werkelijk te verkrijgen zijn.



## Keuze aandrijflijn

- Kosten: aanschaf, brandstof, laadinfrastructuur
- Actieradius

## Elektrische vrachtwagen

- Benodigde accucapaciteit
- Aanschafkosten

## Financiering

- AanZET subsidie
- MIA-regeling

## Waterstofvrachtwagen

- Beschikbaarheid
- Aanschafkosten

Een punt van aandacht bij de aanschaf van een ZE-vrachtwagen is de financiering. De houding van de bank ten opzichte van het verstrekken van een financiering voor een elektrische of waterstof vrachtwagen is afhankelijk van de omvang van de onderneming, financiële ratio's en bestaande relatie met de bank. Een bank zal niet in elke situatie een lening verstrekken. Een veel voorkomende constructie is financial lease. Wel speelt mee dat banken steeds meer aandacht hebben voor het financieren van duurzaam (on)roerend goed. Een groen-financiering kan tevens een korting op de rente van een duurzame investering opleveren.

## Aanmelden voor subsidie vóór aanschaf

Als u gebruik wilt maken van de AanZET subsidie, houdt er dan rekening mee dat u zich eerst voor deze subsidie moet aanmelden voordat u de vrachtwagen daadwerkelijk aanschaft. Als u ook gebruik wilt maken van de MIA regeling moet u zich binnen 3 maanden nadat de aanschaf definitief is aanmelden. Voor meer informatie over deze subsidie aanvragen en het tijdsplan zie [www.rvo.nl/subsidies-financiering/aanzet/mia-aankoop-emissieloze-vrachtautos](http://www.rvo.nl/subsidies-financiering/aanzet/mia-aankoop-emissieloze-vrachtautos).

## Bij voldoende keuze zijn vervoerders merkvast

*Steeds meer vrachtwagenfabrikanten komen met elektrische modellen voor zwaar vervoer. Daardoor is het voor steeds meer vervoerders mogelijk om een model aan te schaffen van het merk waar ze ook dieselwagens van hebben.*



# Vorbereiden op operationele aanpassingen

Bij de overstap naar een elektrische of waterstof vrachtwagen zullen meerdere operationele zaken veranderen, die hieronder kort worden toegelicht.

## Onderhoud

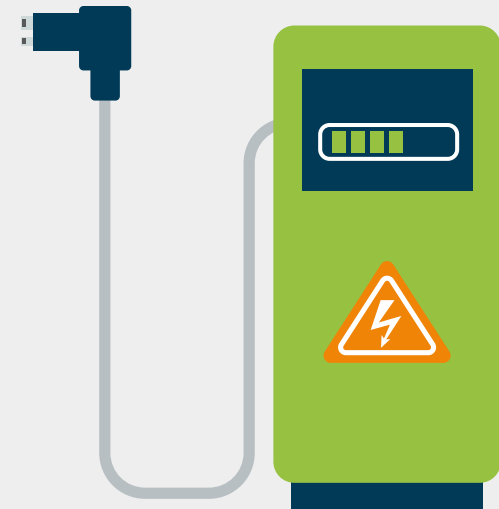
Meerdere vervoerders die al ervaring met elektrisch rijden hebben geven aan dat elektrische vrachtwagens minder onderhoud nodig hebben dan fossiele vrachtwagens. Veel dealers verkopen een onderhoudscontract bij de elektrische vrachtwagen. Dit contract is op dit moment echter duurder dan het onderhoudscontract van een fossiele vrachtwagen. Er kan echter ook gekozen worden door de vervoer om het onderhoud zelf uit te voeren.

## Ritplanning

Bij het maken van een ritplanning moet voor elektrische vrachtwagens rekening gehouden worden met de actieradius van het voertuig. Aan de hand van de verschillende laadprofielen kan een ritplanning worden gemaakt. Doordat openbaar snelladen doorgaans erg duur is, is het goed om zoveel mogelijk op privaat terrein te laden zoals op eigen depot of eventueel bij de verlader. Hierdoor kunnen de planning of routes van voertuigen veranderen. Daarnaast is het zo dat ondanks de aanwezigheid van Europees geldende laadprotocollen niet 'elke stekker in elke vrachtwagen past'. Officieel geldt er een standaard, maar in de praktijk komt het op dit moment nog wel eens voor dat de lader en vrachtwagen anders zijn afgesteld waardoor die niet samenwerken. Bijvoorbeeld wanneer voor het laden van de vrachtwagen minimaal 45 kW aan vermogen nodig is, maar de laadpaal lager ingesteld staat.

## Rijstijl en laadinstructies

Het rijden in een elektrische vrachtwagen verschilt met een fossiele vrachtwagen. Elektrische vrachtwagens trekken sneller op dan de fossiele variant. Het kan zijn dat chauffeurs even hieraan moeten wennen. Daarnaast is de rijstijl in elektrische vrachtwagens nog bepalender voor het verbruik dan in diesel vrachtwagens, waardoor een goede training van belang is om zo zuinig mogelijk te rijden. Ook moeten chauffeurs uitleg krijgen over hoe het laden van een vrachtwagen werkt, simpel gezegd het aan de stekker leggen van een vrachtwagen. Deze twee aspecten zijn voornamelijk een kwestie van gewenning en kunnen binnen één instructiedag aan de chauffeurs uitgelegd worden.





**DAF**, *Nieuwe Generatie DAF XD en XF Electric*, DAF,  
<https://www.daf.nl/nl-nl/trucks/new-generation-daf-electric>.

**Mercedes Benz**, *STARTSCHOT VOOR H2ACCELERATE: GROOTSCHALIGE UITROL VAN EMISSIEVRIJE WATERSTOFTRUCKS:*  
Volvo trucks.

**Mercedes Benz**, 2020. *WERELDPREMIÈRES GENH2 EN EACTROS LONGHAUL BRENGEN TOEKOMST VAN TRANSPORT DICHTBIJ.:*  
Mercedez Benz.

**Volvo Group**, 2021. *Volvo Group and Daimler Truck AG fully committed to hydrogen-based fuel-cells - launch of new joint venture cellcentric*,  
2021-04-29 <https://www.volvogroup.com/en/news-and-media/news/2021/apr/news-3960135.html>.

**Volvo Trucks Nederland**, *Volvo FL Electric*, Volvo Trucks,  
<https://www.volvotrucks.nl/nl-nl/trucks/trucks/volvo-fl/volvo-fl-electric.html>.

Topsector Logistiek  
Ezelsveldlaan 59  
2611 RV Delft  
+31 15 251 65 65  
[www.topsectorlogistiek.nl](http://www.topsectorlogistiek.nl)

