

Verkenning doorberekening investeringsen ZE-logistiek aan consumenten



Verkenning doorberekening investeringen ZE-logistiek aan consumenten

Opleverdatum Zoetermeer, 20-11-2023	Opdrachtgever(s) Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Versie 1	Projectnummer 10994
	Status Eindrapport

De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van Panteia. Panteia aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.



Inhoudsopgave

	Samenvatting	4
1	Introductie	6
1.1	Aanleiding, doelstelling, onderzoeksvraag	6
1.2	Aanpak	7
1.3	Leeswijzer	8
2	Het logistieke landschap	10
2.1	Logistieke keten, van grondstof naar consument	10
2.2	Kostenopbouw transportkosten in de logistiek	12
2.3	Kostenaandeel van de transportkosten in de productkosten	13
3	Marktontwikkeling ingroei ZE-vrachtwagens	15
3.1	Investeringsopgave ZE-logistiek voor de sector	15
	Effect van investering op balanspositie	16
3.2	Beschikbaar aanbod ZE-vrachtwagens groeit	17
3.3	Ingroei ZE-vrachtwagens in introductiefase	20
4	Ervaringen uit de praktijk	24
4.1	Beeld van de markt	24
	Gebruik van ZE-vrachtwagens nog zeer beperkt	24
	ZE-vervoer vereist andere manier van werken	25
	Omgaan met investeringen in ZE-vervoer	25
	Kosten doorberekenen naar de klant	26
5	Inzicht aan de hand van cases	29
	Van consumentenaankoop naar logistieke deelmarkt	29
5.1	TCO calculaties - ZE-investeringen per case	29
5.2	Case 1: Levensmiddelen	30
5.2.1	Scenario – wagenpark	32
5.3	Case 2: Woningbouw	33
5.3.1	Scenario – wagenpark	34
5.4	Case 3: Pakketjes - kleding	35
5.4.1	Scenario – wagenpark	36
5.5	Effect extra investeringen op balanspositie bedrijven en kostprijs transport	38
6	Conclusie doorberekening ZE-kosten	41
	Tabellen	43
	Figuren	43
	Bronnen	43



Samenvatting

Naar aanleiding van de motie Krul heeft de Tweede Kamer het kabinet verzocht een verkenning aan de Tweede Kamer toe te sturen over of en hoe hogere aanschaffkosten voor zero-emissie vrachtwagens en de hoge kosten voor realisatie van private laadpaalinfrastuctuur zorgen voor hogere geschatte maatschappelijke kosten voor consumenten. Deze verkenning biedt inzicht in hoe bedrijven de investeringen in zero-emissie vervoer doorbelasten aan andere bedrijven in de keten en hoe dit effect heeft op de prijs die consumenten betalen voor consumentengoederen.

De centrale vraag van deze verkenning is als volgt:

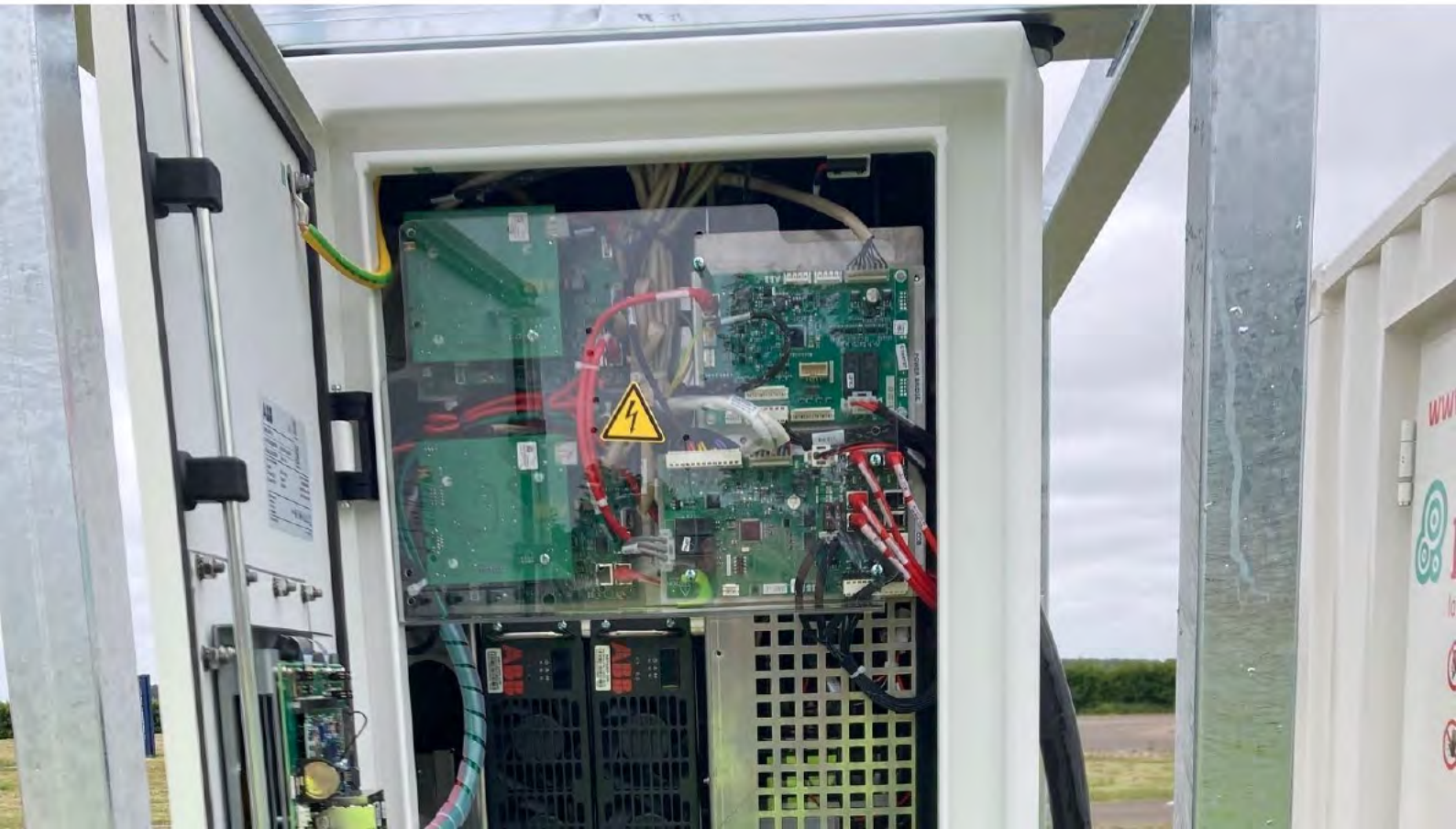
In welke mate worden duurzame investeringen voor zero-emissie vervoer die tot 2030 worden gedaan een-op-een doorberekend in eindproducten naar de consument?

Aan de hand van desksresearch en op basis van sectorexpertise is het logistieke landschap geschetst van producten die aan consumenten geleverd worden. Ook is inzicht gegeven in de kostenopbouw van het transport; het kostenaandeel van transport in consumentenproducten; de beschikbaarheid en ontwikkeling van ZE-vrachtwagens en de ingroei van ZE-vrachtwagens in de voertuigvloot. Om het beeld te complementeren en eerdere bevindingen te staven, is actuele informatie opgehaald bij verschillende ketenpartijen in de sector door middel van interviews. Aan de hand van voorbeeldcalculaties die met het TCO-vracht model zijn opgesteld, is een beeld geschetst van de impact van de kostenstijgingen als gevolg van investeringen in zero-emissie vervoer.

Tot 2030 is het effect van de tot dan toe beperkte extra investeringen in ZE-vervoer op de prijs van consumentenproducten nog gering. Maar ook na die tijd blijft het effect hiervan hoogstwaarschijnlijk marginaal. Dat komt doordat het transport over de hele linie duurder wordt, dus ook voor vervoer met dieseltrucks. Stijgende kosten voor arbeid en energie spelen hierbij een rol, maar ook het beprijzen van CO₂-uitstoot als gevolg van de beleidstransitie naar ZE-vervoer. Het aandeel van de transportkosten binnen de productkosten is bovendien gering. Door de algehele stijging van de kosten, ook voor de productie van de consumentengoederen, blijft naar verwachting ook bij het gebruik van ZE-vrachtwagens verhoudingsgewijs het aandeel van de transportkosten op de totale productkosten gelijk.



1



1 Introductie

1.1 Aanleiding, doelstelling, onderzoeksvraag

Naar aanleiding van de motie Krul verzoekt de Tweede Kamer het kabinet een verkenning aan de Tweede Kamer toe te sturen over of en hoe hogere aanschafkosten voor zero-emissie vrachtwagens en de hoge kosten voor realisatie van private laadpaalinfrastuctuur zorgen voor hogere geschatte maatschappelijke kosten voor consumenten.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft geconstateerd dat specifiek naar dit onderwerp nog weinig onderzoek is verricht. Daartoe heeft zij Panteia gevraagd een verkenning uit te voeren in welke mate duurzame investeringen een-op-een worden doorberekend in eindproducten. Het gaat hierbij met name om de periode tot 2030. En als een doorberekening plaatsvindt, waar in de logistieke keten meer wordt betaald en hoe dit tot uiting komt. Bij voorkeur geïllustreerd met enkele voorbeelden. Een aanvullende vraag is of bedrijven hun investeringen “labelen” als “duurzame investeringen”, of dat men daar geen onderscheid in maakt.

De verkenning biedt inzicht in hoe bedrijven de investeringen in zero-emissievervoer doorbelasten aan andere bedrijven in de keten en hoe dit effect heeft op de prijs die consumenten betalen voor consumentengoederen.

Hoofdvraag en deelvragen

Om met deze verkenning tot de juiste antwoorden te komen hanteren we de volgende hoofdvraag:

In welke mate worden duurzame investeringen voor zero-emissievervoer die tot 2030 worden gedaan een-op-een doorberekend in eindproducten naar de consument?

Hierbij stellen we de volgende deelvragen die gezamenlijk antwoord geven op de hoofdvraag:

1. Hoe ziet het logistieke landschap eruit en welke relaties zijn er in de keten met de consument?
2. Hoe beïnvloedt de transitie naar ZE-vervoer de kosten van een gemiddeld transportbedrijf en hoe vertaalt zich dit naar productkosten?
3. Hoe gaan bedrijven nu en richting de toekomst om met investeringskosten voor ZE-vervoer en wat merkt de consument daarvan?



1.2 Aanpak

Deskresearch en sectorkennis

Aan de hand van deskresearch en op basis van sectorexpertise wordt het logistieke landschap geschetst van producten die aan consumenten geleverd worden. Op vergelijkbare wijze wordt inzicht gegeven in: de kostenopbouw van het vervoer en het kostenaandeel hiervan in consumentenproducten; de stand van zaken betreft ZE-vrachtwagens en de ontwikkeling hiervan.

Interviews

Om het beeld te complementeren en eerdere bevindingen te staven, wordt actuele informatie opgehaald bij verschillende ketenpartijen in de sector door middel van korte interviews. Dit geeft een beeld over: hoe de bedrijven omgaan met de huidige investeringen voor zero-emissievoervoer en hoe zij daarmee denken om te gaan in de komende jaren en in hoeverre ze deze kosten doorberekenen aan de klant en daarmee uiteindelijk aan de consument. Daarnaast wordt via de interviews gevraagd of er bij investeringen in ZE-voertuigen en laadinfrastructuur onderscheid gemaakt wordt in duurzame investeringen en overige investeringen.

TCO-calculaties

Aan de hand van voorbeeldcalculaties met het TCO-vracht model, ontwikkeld en onderhouden door Panteia in opdracht van de Topsector Logistiek, wordt een beeld gegeven van de impact van de kostenstijgingen als gevolg van investeringen in zero-emissievoervoer. Dit inzicht geeft een indicatie van de mate waarin de kostenstijgingen doorberekend kunnen worden in eindproducten en daarmee naar de consument.

TCO-model

Met het TCO-model kan voor verschillende voertuigconfiguraties en aandrijftechnieken aan de hand van een veelheid van rekenkundige parameters inzichtelijk gemaakt worden wat de total cost of ownership (TCO) is van een specifiek voertuig. Zowel TCO-vracht als TCO-bestelauto's is gebruikt.

Cases

Ter verduidelijking van de effecten voor de consument worden drie herkenbare cases uitgewerkt. Voor drie goederenstromen (deelmarkten) binnen de logistieke keten wordt een beeld gevormd van de goederenstroom, het type transport en het ingezette wagenpark. Het gaat daarbij om (supermarkt)distributielogistiek, bouwlogistiek en pakketlogistiek.

Op basis van deze informatie wordt het TCO-model gevuld met voor iedere case een fictief wagenpark dat per deelmarkt verschillend is.



1.3

Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk leest u de achtergrond en aanpak van deze verkenning. Hoofdstuk twee schetst een beeld van het logistieke landschap en de transportkosten in het wegtransport en hoe deze meewegen in de productkosten van consumentengoederen. Het derde hoofdstuk belicht de ontwikkeling van de ingroei van ZE-vrachtwagens. In hoofdstuk vier worden de praktijkervaringen beschreven die middels interviews geïnventariseerd zijn. Vervolgens worden in hoofdstuk vijf een drietal cases uitgewerkt om met behulp van TCO-calculaties de impact van de extra benodigde investeringen voor de bedrijven te duiden. Tot slot volgt in hoofdstuk zes de conclusie van deze verkenning.



2



2 Het logistieke landschap

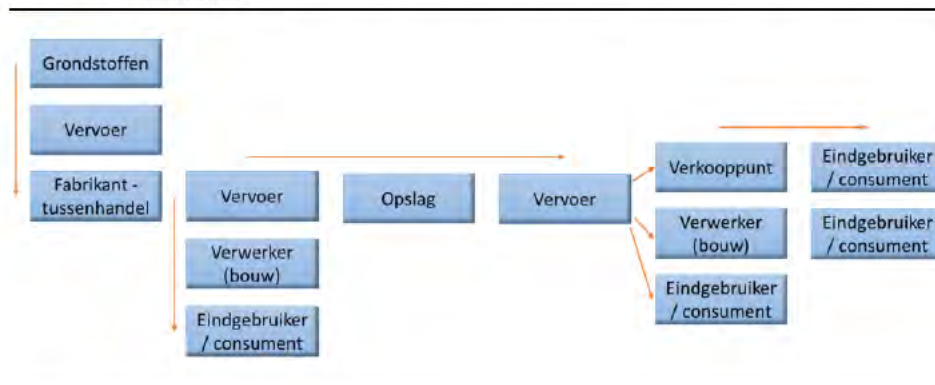
In deze verkenning duiden we waar in de logistieke keten de extra kosten van de investering in ZE-voertuigen (hier wordt vooral gefocust op trucks, maar dit geldt ook voor bestelwagens) landen om vervolgens nader te belichten of en hoe deze kosten doorvertaald worden naar de consument.

In dit hoofdstuk wordt een beeld van het logistieke landschap geschetst om duiding te geven aan het proces en de verschillende spelers in de logistiek. Voor de verkenning zoomen we in op een specifiek onderdeel binnen de logistieke keten: het goederenvervoer over de weg binnen Nederland. Daarnaast wordt de opbouw van de kostenstructuur van het wegvervoer en het aandeel van de transportkosten in consumentengoederen belicht.

2.1 Logistieke keten, van grondstof naar consument

Consumenten kopen producten bij een verkopende partij, dat kunnen fysieke en online winkels (Retail) zijn, maar ook de producenten van het product zelf. Voordat een product in handen is van de consument gaan daar een aantal logistieke handelingen aan vooraf. Bij iedere tussenstap in de logistieke keten vindt een vorm van vervoer plaats. Zo gaat het vervoer van grondstof naar de fabrikant bijvoorbeeld vaak per schip, trein en vervolgens het laatste stuk per vrachtwagen. En in tegenstelling daartoe gaat het vervoer van levensmiddelen van het distributiecentrum naar de supermarkt uitsluitend per vrachtwagen. In dit proces zijn variaties en relaties mogelijk en worden zowel hoog- als laagwaardige goederen vervoerd. Denk aan het vervoer van grondstoffen voor de bouw of consumentenelektronica. Hieronder ziet u een gesimplificeerde weergave van het logistiek proces van producent tot aan consument.

Figuur 1 Gesimplificeerde weergave logistieke keten, van grondstof naar consument

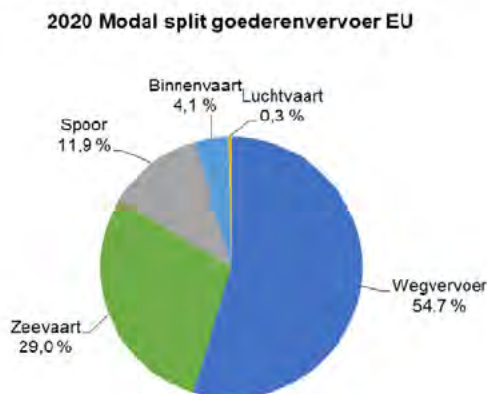


Bron: Panteia

In deze verkenning ligt de focus op het gedeelte goederenvervoer over de weg in Nederland. Dat is om de volgende redenen. 1.) Inzicht is gewenst in hoeverre de Nederlandse consument iets gaat merken van de kostenstijgingen in de logistiek als gevolg van investeringen in ZE-voertuigen (met name trucks). Nederland is in Europees verband een koploper op het gebied van de inzet van ZE-vrachtwagens. Toch is de inzet hiervan nog maar zeer beperkt en naar verwachting zal dat ook richting 2030 nog niet substantieel zijn. Momenteel bestaat ongeveer 0,6% van het gehele vrachtwagenpark uit zero emissie voertuigen. Uit verschillende studies blijkt dat richting 2030 dit aandeel groeit tot 15% van de vloot. Deze vrachtwagens worden nu vooral ingezet op de korte afstanden in het binnenlands transport, dit door een nog beperkte actieradius (rijbereik) per acculading en beperkte laadmogelijkheden onderweg. Daarbij komt dat de voornaamste motivatie om nu te investeren in de ZE-vrachtwagens vooral lijkt voort te komen uit de naderende inwerkingtreding van de Zero Emissie Zones voor stadslogistiek in 2025. 2.) Voor deze verkenning is gebruik gemaakt van uitgebreide datasets en kennis die van toepassing is op de Nederlandse transportmarkt. Deze data zijn niet direct beschikbaar voor andere landen.

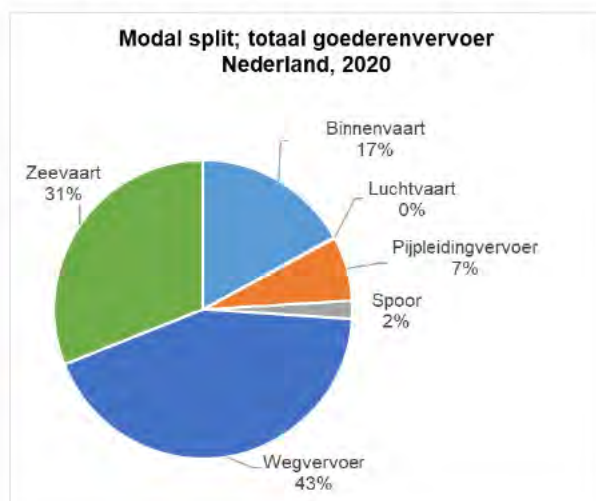
Het goederenvervoer over de weg speelt een belangrijke rol in de logistieke keten. Ongeveer 43% van al het goederenvervoer in Nederland gaat over de weg, en op Europees niveau is dit zelfs 55%.

Figuur 2 Modal split goederenvervoer in ton km. EU 2020



Bron: Eurostat, bewerkt door Panteia

Figuur 3 Modal split goederenvervoer in ton km. Nederland 2020



Bron: CBS, bewerkt door Panteia

In deze verkenning wordt gekeken naar het doorbelasten van de investeringen in zero emissie wegvervoer naar de consument. Het wegvervoer is verantwoordelijk voor minder dan de helft van het totale vervoer. Op dit moment gaat het binnen het wegvervoer om een klein deel van het vervoer, voornamelijk die ritten die in zero-emissie zones komen. Daarmee is de totale fractie erg klein en daarmee ook de impact op het totaal aan logistieke kosten. De verwachting is dat dit wel groeit, maar nog niet substantieel wordt met een aandeel van 15% op het totale wegvervoer in Nederland in 2030.

2.2 Kostenopbouw transportkosten in de logistiek

In deze paragraaf geven we een doorkijk in de kostenstructuur van een transportbedrijf en hoe deze kosten meewegen in de transportkosten. Een transportbedrijf heeft in het algemeen vier belangrijke kostencategorieën: arbeid; wagenpark; brandstof en kapitaalkosten. Grofweg bestaan deze categorieën uit de posten als hieronder weergegeven.

- Arbeidskosten:
 - Salarissen,
 - Sociale zekerheid,
 - Inkomstenbelastingen,
 - Overige personeelskosten (bijvoorbeeld opleiding, bedrijfskleding).
- Voertuigkosten (excl. afschrijving):
 - Brandstofkosten - energiekosten,
 - Reparatie en onderhoud,
 - Overige voertuigkosten (bijvoorbeeld belastingen, verzekeringen).
- Kapitaalkosten:
 - Afschrijving wagenpark,
 - Afschrijving laadinfrastructuur,
 - Overige afschrijvingen (bijvoorbeeld op gebouwen, inventaris),
 - Rente

- Andere kapitaalkosten.
- Overheadkosten

Ter duiding van hoe deze categorieën en posten zich verhouden tot de totale kosten, volgen hier enkele bandbreedtes van de kostenaandelen voor het binnenlands vervoer. Afhankelijk van het soort binnenlands vervoer weegt de categorie arbeid voor 40 tot 65% mee. Brandstofkosten (diesel) maken 4 tot 20% uit van de kosten. Voor energie/elektriciteit gelden vergelijkbare percentages, 2 tot 20% (afgeleid uit het TCO-vracht model). De afschrijvingskosten van het voertuig bedragen zo'n 5 tot 10%.

2.3 Kostenaandeel van de transportkosten in de productkosten

In de prijs die de consument betaalt voor een product zijn ook kosten voor het transport verrekend. Deze kosten hebben betrekking op de transportkosten die gemaakt worden in de gehele productieketen van grondstof tot aan eindproduct. Per productcategorie en zelfs product kan het aandeel van deze kosten op de totale productkosten verschillen. Op basis van eerder onderzoek (Doll et al., 2017 en Fraunhofer, 2016) stellen we dat het kostenaandeel van de transportkosten in de productkosten gemiddeld tussen de 1 en 5% ligt. In verhouding tot andere productsoorten ligt het kostenaandeel van het transport bij vers en houtproducten aan de hoge kant (TML, 2015 en Fraunhofer, 2016).

Er zijn geen studies bekend waarin het effect van de investeringen in ZE-vrachtwagens vertaald wordt naar de prijsstijging van consumentenproducten. Maar een vergelijkbaar principe van kostenstijgingen voor het goederenvervoer en het effect hiervan op de consumentenprijzen is wel af te leiden uit eerdere studies naar de effecten hierop van de invoering van vormen van vrachtwagenheffing en -tol. Uit eerdere onderzoeken uitgevoerd in Duitsland en Spanje (Doll et al., 2017) valt af te leiden dat bij een gemiddelde toename van de vrachtwagenkosten (in Duitsland) met 10% en een aandeel van de transportkosten in de productprijs van 5%, voor de meeste goederen de consumentenprijs toeneemt met minder dan 1%.

Dat zou in theorie betekenen dat wanneer de transportkosten door investeringen in ZE-vrachtwagens bijvoorbeeld met 25% toenemen, bij een aandeel van de transportkosten in de productprijs van 5%, de productprijs met ongeveer 1,25% stijgt.



3



3 Markontwikkeling ingroei ZE-vrachtwagens

In dit hoofdstuk wordt het beeld geschetst van de transitie opgave van diesel naar ZE of elektrisch aangedreven vrachtwagens in Nederland. Daarbij is aandacht voor de investeringsopgave, het huidige marktbeeld en de ontwikkeling hiervan met betrekking tot de vrachtoertuigen en laadinfrastructuur.

3.1 Investeringsopgave ZE-logistiek voor de sector

Doelen voor transitie naar ZE

In 2023 zijn op Europees niveau de klimaatdoelen voor zware bedrijfsvoertuigen verder aangescherpt (European Parliament, 2023). In kader van het klimaatakkoord is in Nederland afgesproken dat vanaf 2050 het wegvervoer helemaal geen uitlaatgassen meer mag uitstoten. Om deze ambitie te realiseren moet in 2030 in lijn met de Europese doelstellingen 45% van de nieuwe zware vrachtoertuigen uitstootvrij zijn. In Nederland worden jaarlijks ongeveer 14.000 nieuwe vrachtauto's (trekkers en bakwagens groter dan 3,5 ton) geregistreerd, dat betekent met het doel van 45% in 2030 een jaarlijkse instroom van 6.300 zero-emissie vrachtoertuigen. In 2035 moet dit 65% zijn en in 2040 90%. In 2050 moeten dan alle bijna 150.000 vrachtauto's in Nederland vervangen zijn door een zero-emissie variant.

Op regionaal niveau krijgt het wegvervoer richting 2030 te maken met de invoering van ZE-zones voor stadslogistiek. Vanaf 2025 voeren 29 gemeentes een zero-emissiezone in, dit vloeit voort uit afspraken uit het klimaatakkoord. Vanaf 2030 moeten dan alle bestel- en vrachtoertuigen die de zones inrijden zero-emissie zijn.

Investeringsopgave transitie wagenpark naar ZE

De aanschafprijs van ZE-vrachtwagens ligt op dit moment gemiddeld een factor 2 tot 3 hoger dan die voor een dieselvariant. Dan gaat het over elektrisch aangedreven voertuigen; waterstof aangedreven voertuigen kosten nog veel meer en worden vooralsnog amper ingezet. Transport en logistiek wordt hierdoor dus steeds kapitaalintensiever en dit vraagt meer van de financiering. Een deel van de hogere investeringslasten van elektrische vrachtoertuigen wordt door subsidies en belastingvoordelen gedekt.

Via de AanZet-subsidie was er 30 miljoen euro subsidie voor 2023 beschikbaar gesteld. Daarnaast kan via de Milieu Investeringsaftrek (MIA), een fiscale regeling, tot 45% van het investeringsbedrag in mindering kan worden gebracht op de winst.

Wanneer op dit moment op basis van de huidige prijzen voor diesel en elektrisch aangedreven trucks de gehele vloot in één keer vervangen wordt, is er naar verwachting meer dan 30 miljard euro extra nodig om de meerkosten te financieren voor de vrachtoertuigen en bijbehorende laadinfra. Waarbij de kosten voor de laadinfra ongeveer 4 miljard euro bedragen. Deze getallen zijn gebaseerd op gemiddelde aanschafprijzen voor de verschillende vrachtwagentypes per



energiedrager (diesel en elektrisch) als opgenomen in het TCO ZET model (Total Cost of Ownership Zero Emissie Trucks), dat voor de Topsector Logistiek ontwikkeld is door Panteia, en het aantal geregistreerde voertuigen naar type volgens het CBS.

De kosten van laadinfrastructuur lopen sterk op bij zwaardere vrachtvoertuigen

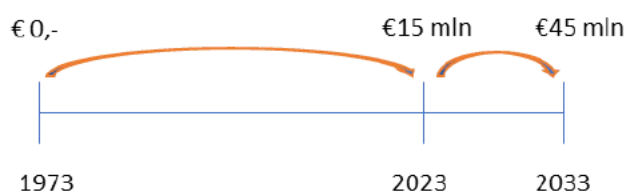
Voor bestelauto's (N1) maken de laadinfrastructuurkosten een ondergeschikt deel, ca. 2%, uit van de TCO van het voertuig. Dit komt doordat bij dit soort voertuigen de laadvraag en het ritprofiel vaak voldoende ruimte bieden om langzaam en goedkoop te laden. Naarmate het voertuig zwaarder wordt (N2, N3), en daarmee de laadvraag toeneemt, neemt het belang van de laadinfrastructuurkosten in de TCO toe. Als het ritpatroon vervolgens geen lange laadduur toestaat, dan kan het aandeel van deze kosten oplopen tot ca. 18% van de TCO van het voertuig. Bij publiek laden loopt het aandeel verder op tot bijna 30% van de TCO. De kosten van laadinfrastructuur hebben hiermee voor de grotere vrachtvoertuigen een substantiële invloed op de TCO en daarmee ook op de break-even situatie tussen diesel en elektrisch aangedreven trucks (Qirion, Panteia, 2022). Het aandeel van de kosten van de fysieke laadinfrastructuur (bestaande uit eenmalige aanlegkosten en jaarlijkse periodieke kosten) bedraagt bijna 50% bij kleine vrachtvoertuigen, en daalt tot bijna 15% bij zware vrachtvoertuigen met hoge jaarkilometrages.

Tot 2030 is het aandeel zero-emissie vervoer op het totale vervoer nog beperkt, maar ondanks dat gaat het dan ook al om substantiële bedragen. Zeker wanneer het om alle vervoer gaat. Wanneer op dit moment op basis van de huidige prijzen voor diesel en elektrisch aangedreven trucks de gehele vloot in één keer vervangen wordt, is er naar verwachting meer dan 30 miljard euro extra nodig om de meerkosten te financieren voor de vrachtvoertuigen, waarvan zo'n 4 miljard euro voor de bijbehorende laadinfra. Echter, de ingroei van ZE-vrachtwagens komt nog maar langzaam op gang en daarmee is de huidige impact op het totale kostenplaatje dus gering.

Effect van investering op balanspositie

Het transport wordt als gevolg van de extra benodigde investeringen in ZE-vervoer kapitaalintensiever en dat vertaalt zich naar een balans die een veel hogere waarde vertegenwoordigt. De activawaarde van het wagenpark neemt met een factor 2 tot 3 toe op de balans. Een bedrijf heeft bijvoorbeeld over de afgelopen 50 jaar de balanswaarde van het wagenpark opgebouwd tot 15 miljoen euro nu. Deze ontwikkeling heeft over een lange tijd plaatsgevonden. Met de investering in ZE-vervoer kan dit in relatief korte tijd tot wel driemaal hoger worden, bijvoorbeeld binnen tien jaar naar 45 miljoen euro.

Figuur 4 Potentieel effect investering ZE-vervoer op balans transportbedrijf



Bron: Panteia

3.2 Beschikbaar aanbod ZE-vrachtwagens groeit

In deze paragraaf wordt een beeld geschetst van het aantal ZE-vrachtoertuigen dat op dit moment ingezet wordt in het goederenvervoer.

De Zero Emissie vrachtoertuigen worden hier in twee groepen verdeeld. Het gaat dan om het zware segment boven de 3,5 ton GVW (vrachtwagens) en het lichte segment onder de 3,5 ton GVW (bestelauto's).

Vrachtwagens

Het algemene beeld is dat er nog maar zeer weinig ZE-vrachtwagens rondrijden op de Nederlandse wegen, maar dat het aantal wel gestaag groeit. Dat beeld is juist. Halverwege dit jaar, 31 mei 2023, stonden er **919 ZE-vrachtwagens** geregistreerd in Nederland, dit komt overeen met ongeveer **0,6% van het gehele wagenpark**. Daarvan waren er 828 batterij-elektrische, 64 hybride en 27 vrachtauto's met brandstofcel. Dit blijkt uit cijfers van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

Op de totale vloot is dit aantal dus nog zeer beperkt. Maar verhoudingsgewijs groeit het aantal wel gestaag. Op 31 december 2022 was het aantal geregistreerde ZE-vrachtwagens in Nederland nog 390 (Verheggen, 2023). Opgemerkt moet worden dat de hybride varianten niet als volledig zero emissie beschouwd kunnen worden. Laat men deze weg, dan resteren er nog **855 ZE-vrachtwagens** die op 31 mei 2023 geregistreerd stonden in Nederland.

Bestelauto's

In vergelijking met het aantal geregistreerde ZE-vrachtwagens is het aantal elektrische ZE-bestelauto's groot te noemen. Anders dan bij de vrachtwagens wordt voor bestelauto's vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van elektrische aandrijftechniek.

Een belangrijke kanttekening voor deze verkenning is dat het merendeel van de bestelauto's niet primair ingezet wordt voor logistieke activiteiten. De meerderheid van de bestelauto's wordt ingezet omdat het handig is (bouw, installateurs) en niet omdat het vervoer de kernactiviteit is.

Op 1 januari 2023 stonden er volgens het CBS 14,9 duizend elektrische bestelauto's geregistreerd in Nederland. Het aantal komt overeen met ongeveer 1,5% van het totaal aantal geregistreerde bestelauto's. Net als bij de vrachtwagens groeit het aantal relatief gezien wel snel. In vergelijking met het jaar ervoor stonden er begin 2023 51,7% meer ZE-bestelauto's geregistreerd en vijf keer zoveel als begin 2019 (CBS, 2023).

Overzicht beschikbare ZE-vrachtwagenmodellen

Hieronder wordt toegelicht wat de stand van zaken is ten aanzien van het huidige aanbod van ZE-vrachtwagens. Er wordt niet ingezoomd op het aanbod van bestelauto's, dit omdat voor logistieke activiteiten vooral gebruik wordt gemaakt van de zwaardere klasse, de vrachtwagens.

Er zijn momenteel richting de 50 verschillende ZE-emissie modellen beschikbaar op de vrachtwagenmarkt. Een aantal van de modellen is bovendien leverbaar in verschillende uitvoeringen, bijvoorbeeld met 2 of 3 assen. Het merendeel wordt geproduceerd door de Volvo Group (Volvo en Renault). Anders dan bij het aanbod van de traditionele dieseltrucks zijn er een aantal nieuwe kleinere spelers die ook ZE-



vrachtwagens produceren, vaak met als uitgangspunt een platform (chassis en cabine) van één van de grote OEMs. Dit wordt beschouwd als after-market ombouw tot ZE. Voor het merendeel van de diesel trucks bestaat er inmiddels wel een ZE-variant. De grootste beperking aan de technische kant zit hem momenteel vooral nog in de actieradius van de elektrisch aangedreven modellen. Deze is meestal nog beperkt tot 300 tot max. 400 km per acculading. Waterstofvarianten hebben een hogere actieradius, maar zijn ook significant duurder. De aanschafprijs is naast de beperkte actieradius nog een belangrijke drempel: de prijs is nog fors hoger dan die voor de dieselvarianten.

Ontwikkeling aanbod ZE-vrachtwagens

Alle OEMs zijn bezig met de verdere ontwikkeling van hun ZE-vrachtwagens. Het aanbod hiervan breidt zich dan ook gestaag uit, waarbij met name het omhoog brengen van de actieradius een belangrijk ontwikkelpunt is. Het aanbod van ZE-vrachtwagens bestaat voornamelijk uit elektrisch aangedreven voertuigen.

De laatste tijd komen er vooral ook nieuwe elektrisch aangedreven modellen voor het zwaardere segment bij, >40 ton GVW. Dat maakt ook dat het merendeel van ZE-vrachtwagens tot nu toe vooral de lichtere (bakwagen) varianten betreft. Vooral voor het zware segment is de actieradius tot ca. 400 km nog ontoereikend, tenzij men op de bestemming of onderweg bij kan laden. Deze voertuigen worden namelijk vooral ingezet voor vervoer op de middellange en lange afstanden. Er rijden inmiddels wel enkele van deze zware trucks rond in Nederland en een enkel bedrijf voert proeven uit met zware elektrische trucks om in te zetten als LZV op de korte afstanden. De verwachting is dat voor dit segment op korte termijn het aanbod van voertuigen met een grotere actieradius toeneemt.

Daarnaast wordt er door verschillende vrachtwagenbouwers gewerkt aan vrachtwagens die op waterstof rijden (brandstofcel), daarvan rijden er momenteel circa 30 rond in Nederland. Als groot voordeel van deze techniek wordt vooral de actieradius gezien. Afstanden tot 1.000 km worden als actieradius genoemd door de OEMs. De komende jaren zullen voor de meeste fabrikanten vooral bestaan uit het testen van deze voertuigen, alvorens deze daadwerkelijk voor breed publiek beschikbaar komen.

In het lichtere segment is het aanbod ruimer en is de benodigde actieradius ook in mindere mate een beperking, deze voertuigen worden meer ingezet voor de korte afstanden. Het merendeel van de elektrische ZE-vrachtwagens dat nu rondrijdt zit in dit segment. Dit is ook het segment dat vanaf 2025 te maken krijgt met de Zero Emissiezones Stadlogistiek. De verwachting is dan ook dat de ingroei van ZE-vrachtwagens de komende jaren vooral de lichtere voertuigen betreft.

Wat verder opvalt is dat het aanbod van after-market ZE-vrachtwagens afneemt ten opzichte van de vanaf fabriek door de OEMs geleverde trucks. De groei zit momenteel in het aanbod door de OEMs, hetgeen erop lijkt te wijzen dat de ontwikkeling op dit gebied een nieuwe fase in is gegaan.



Ontwikkeling laadfaciliteiten ZE

Er is op dit moment nog een beperkt aanbod van elektrische laadplaatsen en waterstof tankpunten voor zware voertuigen. Het merendeel bevindt zich bij de vervoerders op de bedrijfslocatie zelf, privaat dus. Op enkele plaatsen in het land wordt gewerkt aan de realisatie van (semi)publieke laadpleinen voor de logistiek (vrachtwagens), maar dit is nog beperkt. Zo start bijvoorbeeld het havenbedrijf Rotterdam dit jaar nog met een proef met publieke snellaadplekken voor zwaar transport bij de truckparkings in de Rotterdamse havengebied.

Vanuit Europese regelgeving is voorzien dat er de komende jaren een netwerk aan publieke laadvoorzieningen wordt gerealiseerd in Europa. In de AFIR-verordening (alternative fuels infrastructure regulation) zijn minimale eisen opgenomen voor de realisatie van voldoende tank- en laadinfrastructuur voor alternatieve energiedragers door de EU-lidstaten.

Kijkt men meer naar de realisatie van de benodigde laadinfrastructuur door de ondernemers zelf (privaat), dan zijn daar vooral uitdagingen op het gebied van het verkrijgen van een netaansluiting en de doorlooptijd tot aan feitelijke realisatie van de laadinfrastructuur.

Op steeds meer plaatsen in Nederland is sprake van zogenaamde netcongestie en kunnen voorlopig geen nieuwe aansluitingen op het stroomnetwerk worden gerealiseerd. Dat bemoeilijkt uiteraard de realisatie van laadinfrastructuur. Daarnaast kan de doorlooptijd van aanvraag tot aan de feitelijke realisatie en ingebruikstelling van de laadinfra op plaatsen oplopen tot wel vijf jaar, klinkt het vanuit het bedrijfsleven.

Eenzelfde beeld is geschetst in de tijdlijn van figuur 5. Daarin is een algemeen beeld geschetst met de kritische momenten om op tijd klaar te zijn voor zero emissie stadslogistiek wanneer netverzwaringen nodig zijn. Niet ieder bedrijf heeft te maken deze doorlooptijd, dat kan per locatie en regio verschillen. In sommige gevallen kan de wachttijd ook ingekort worden door mitigerende maatregelen te treffen.

Figuur 5 Tijdlijn met langere wachttijden voor netverzwaringen en kritische momenten om op tijd klaar te zijn voor zero emissie stadslogistiek (ZES)

Anticiperen op langere wachttijden	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Aansluiting										
Netcapaciteit										
Voertuigen										
Laadinfra										
Ingroeipad EGV										
	Gezamenlijke voorbereidingstijd							Overstapmoment vervoerders ZES		Ingang ZES

Bron: Panteia en Qirion



3.3 Ingroei ZE-vrachtwagens in introductiefase

Hierboven is het huidige beeld geschetst van de ZE-vloot, de beschikbare modellen die op de markt zijn en hoe dit aanbod zich verder ontwikkelt.

Dat zegt nog niets over het tempo van de ingroei van ZE-vrachtwagens in Nederland, maar dat is wel belangrijk om te weten. Hiermee kan geïndiceerd worden of er op korte termijn (richting 2030) al significante investeringen in ZE-vrachtwagens en de daarbij benodigde laadinfra te verwachten zijn. Deze kennis is bepalend voor de mate waarin de doorbelasting van de extra investeringen in ZE-vervoer naar de consument te verwachten valt.

Gekoppeld aan de ingroei van en investeringen in ZE-vervoer onderscheiden we verschillende stadia. Allereerst, een introductie- of experimenteerfase om ervaring op te bouwen, gevolgd door een groeifase om de innovatie op grotere schaal toe te passen en daarna komt de dienstverlening met zero-emissievoertuigen in een volwassenheidsfase die wordt gekenmerkt door verdere innovaties of vervanging door nieuwe producten.

De hier vermelde fases zijn vergelijkbaar met de Technology Readiness Levels (TRL) 7, 8 en 9. De introductie- en groeifase komen overeen met TRL 7 (een prototype kan getest worden onder operationele omstandigheden) en 8 (het systeem is getest en gevalideerd onder de operationele omstandigheden), die samen getypeerd worden als demonstratiefase. De volwassenheidsfase komt overeen met TRL 9 (Klaar voor toepassing), de toepassingsfase (Topsector Logistiek, 2023).

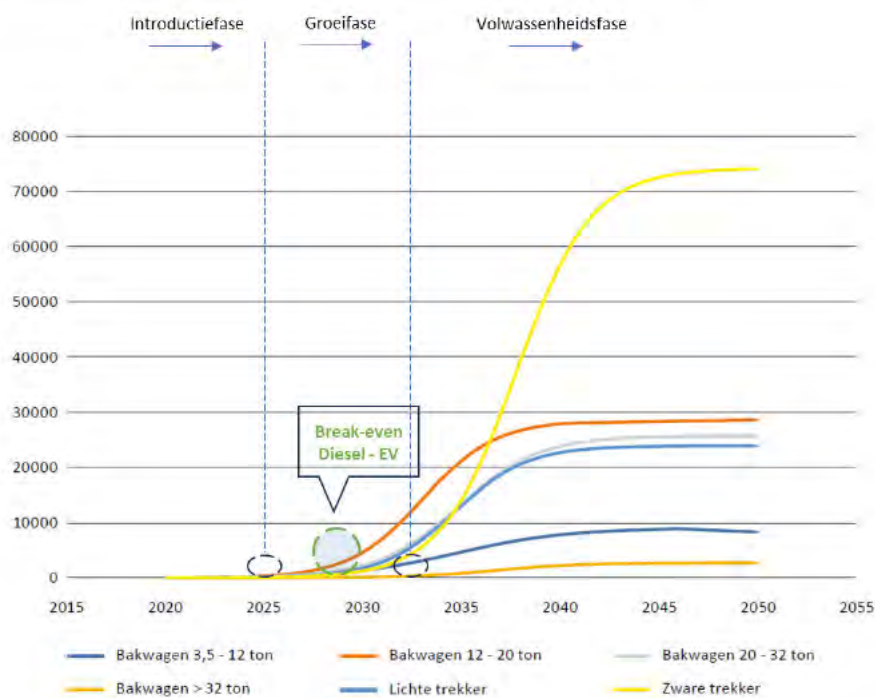
Het ingroei tempo en de investeringen in ZE-vervoer lopen in deze stadia met elkaar op. Deze verschillende stadia zeggen iets over de mate waarin nieuwe ZE-voertuigen hun intrede doen in de bestaande vloot. Hetgeen weer iets zegt over de veranderende investeringsbehoefte voor ZE-vervoer.

Op basis van de meest recente studies door Panteia en Revnext in het kader van de ontwikkeling van het ZE-vervoer en de ingroei hiervan in de bestaande vloot (o.a. Effectstudie van het concept-meerjarenprogramma Verduurzaming en Innovatie Vervoerssector 2026-2030 en Achtergrondrapport vrachtautomodel Revnext) concluderen we dat er tot 2030 alleen sprake is van een introductiefase en groeifase (TRL 7 en 8). Pas na 2030 wordt de overgang naar een volwassenheidsfase (TRL 9) verwacht, vanaf dan neemt het aantal nieuwe ZE-voertuigen dat zijn intrede doet in de vloot snel toe. Het beeld daarbij is dat de volwassenheidsfase voor de lichtere voertuigen iets eerder in de tijd ligt dan voor de zwaardere varianten.

Rond 2030 wordt naar verwachting de TCO van elektrische vrachtvoertuigen ten opzichte van de dieselloot break-even, dat speelt hier dan ook een belangrijke rol bij. Na 2030 wordt de TCO voor elektrische voertuigen zelfs gunstiger. Per type voertuig verschilt het moment waarop deze ontwikkelingen plaatsvinden, eerst voor lichtere voertuigen en later voor de zwaarste varianten. Het betekent overigens niet dat vanaf 2030 al het vervoer met ZE-voertuigen per definitie goedkoper is dan vervoer met dieselloot. Denk hierbij aan voorbeelden als dieselloot die reeds economisch afgeschreven zijn, maar nog wel ingezet worden. Maar ook voor voertuigen met een speciale opbouw, waarvan de aanschafprijs significant hoger ligt dan voor een dieselvariant, kan het zijn dat vervoer met een dieselloot nog enige tijd goedkoper blijft.



Figuur 6 S-Curve ingroei ZE-vrachtoetuigen, bij invoering vrachtwagenheffing vanaf 2026 en terugsluis naar de sector. Bewerkt: fases + break-even punt



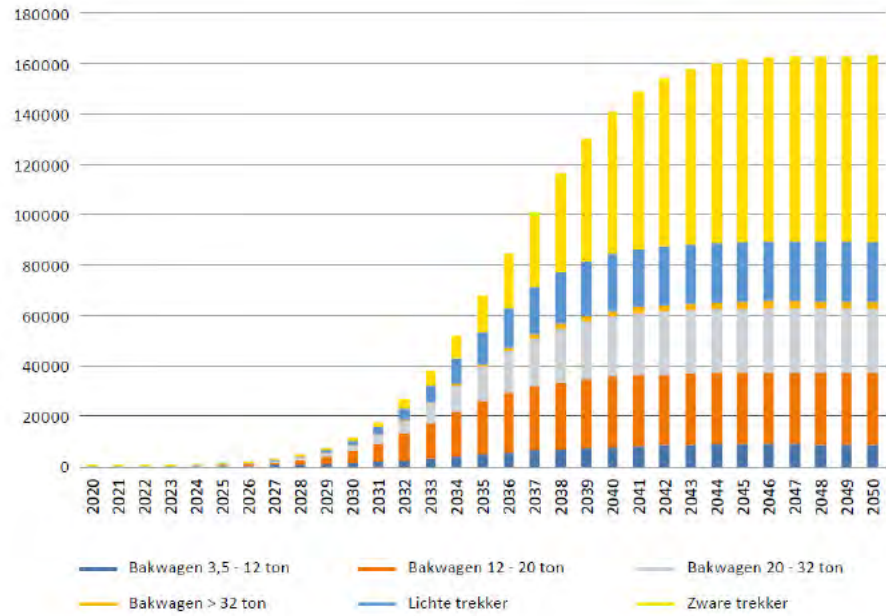
Bron: Panteia

Uit figuur 6 valt af te leiden dat de bakwagen van 12-20 ton een relatief snelle ontwikkeling doormaakt naar zero-emissie. Dit voertuig heeft een relatief gunstige verhouding tussen de benodigde batterijcapaciteit, de aanschafprijs en het aantal ingezette kilometers. Een zware trekker daarentegen heeft door de hogere inzet een zwaarder batterijpakket nodig en heeft daarmee ook een hogere aanschafprijs. Het omslagpunt ligt om die reden later in de tijd.

Na het passeren van het omslagpunt zullen vrijwel uitsluitend zero-emissievoertuigen aangeschaft worden, afgezien van enkele nichemarkten waarvoor nog geen geschikt voertuigalternatief in zero-emissieuitvoering beschikbaar is.

In onderstaande figuur is de ingroei van ZE-vrachtwagens cumulatief weergegeven. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat de opschaling van het zero-emissievoertuigenpark pas na 2030 plaatsvindt.

Figuur 7 Vlootontwikkeling per type ZE-vrachtwagen, cumulatief



Bron: Panteia



4



4 Ervaringen uit de praktijk

In dit hoofdstuk wordt een beeld van de sector uiteengezet als het gaat om de verwachte ingroei van ZE-vrachtwagens in Nederland, de ontwikkeling van het gebruik hiervan door verschillende bedrijven en hoe zij omgaan met de investeringen in zero-emissie vervoer. Hiervoor zijn interviews gehouden met logistieke dienstverleners die actief zijn in verschillende deelmarkten van het wegtransport. De bedrijven zijn onder andere en niet uitsluitend actief in het bouwmaterialenvervoer; kiepautovervoer; zeecontainervervoer; tank- en silovervoer; geconditioneerd vervoer; distributie en stukgoedvervoer. De volgende onderwerpen zijn daarbij belicht: de transitie van het eigen wagenpark naar zero emissie; de impact van kostenverzwaringen als gevolg van de transitie naar ZE-voertuigen; de financieringsopgave van deze transitie en hoe hiermee omgegaan wordt richting de toekomst. Het laatste leidt met name tot het inzicht in hoeverre deze kosten doorberekend worden in de keten.

4.1 Beeld van de markt

In hoeverre worden de extra investeringskosten in ZE-vervoer doorbelast in de keten en aan de consument en hoe gaan de bedrijven nu en in de toekomst om met deze investeringen?

Gebruik van ZE-vrachtwagens nog zeer beperkt

Een rondgang langs verschillende bedrijven in de sector duidt erop dat het gebruik van ZE-vrachtwagens nog zeer beperkt is. Dat komt overeen met de cijfers uit H3en is in dat opzicht niet verrassend. Het merendeel van de bedrijven dat al wel ZE-vrachtwagens inzet geeft aan dat men hiermee ervaring wil opdoen en mee wil experimenteren.

Voor de bedrijven die in hun dagelijkse werk vanaf 2025 te maken krijgen met de zero emissiezones lijken voorop te lopen in de transitie van diesel naar ZE-vrachtwagens. Kijkende naar de beschikbaarheid van het type vrachtvoertuigen en de huidige ZE-vloot komt dit dan ook met elkaar overeen. Voor de bevoorrading van de binnenstedelijke ZE-zones worden vooral de lichtere en kleinere vrachtwagens ingezet. Dat is niet anders dan nu al het geval is, omdat je met een grote vrachtwagen simpelweg vaak de stad niet in komt. Hetzij fysiek door de nauwe straatjes, dan wel door beperkingen voor voertuigen met bepaalde maximaal toegestane massa, lengte of hoogte. Bovendien is de benodigde actieradius van deze wagens beperkt door de aard van het werk. In veel gevallen is dan een rijbereik van 200 à 300 km per dag afdoende.

Dat is duidelijk anders dan hetgeen nodig is voor het zwaardere vervoer over langere afstanden. Bedrijven geven aan dat de trucks daarvoor over een minimale actieradius van 500 tot 800 km moeten beschikken. Nu is de actieradius nog beperkt en daarmee is het belang van voldoende laadplekken onderweg groot om de voertuigen goed in te kunnen zetten. Naar verwachting komen in 2024 trucks op de markt met een grotere actieradius. Renault zegt als OEM in 2024 op de markt te komen met zware vrachtwagenmodellen met een actieradius van 600 km. Mercedes Benz heeft recent de eActros long-haul gepresenteerd aan het publiek, deze elektrisch aangedreven

truck heeft ook een actieradius richting de 600 km. De serieproductie van dit model staat gepland voor 2024.

Dat betekent niet dat er nog helemaal geen zware ZE-vrachtwagens ingezet worden op dit moment, maar wel dat dit in verhouding nog veel beperkter is ten opzichte van de lichtere bakwagens. Zo zetten een aantal bedrijven zware ZE-vrachtwagens in de wegenbouw en voor vervoer van complete ladingen tussen depots en distributiecentra.

Wat duidelijk wordt uit de gesprekken is dat er dus een sterke relatie is tussen het type vervoer en het al dan niet nu al investeren en gebruiken van ZE-vrachtwagens. De inzet is vooral behouden tot het lichtere segment voor de fijnmazige distributie in het stedelijk gebied.

ZE-vervoer vereist andere manier van werken

ZE-vervoer vereist meer van bedrijven dan alleen maar de aanschaf van en investering in een voertuig en gaat vooralsnog gepaard met veel onzekerheid.

Zo moeten chauffeurs om leren gaan met een ZE-truck, maar moet ook de hele planning erop gericht zijn dat de voertuigen optimaal ingezet kunnen worden waarbij rekening gehouden wordt met zaken als opladen van het voertuig. Met name dat laatste wordt idealiter op een zo gunstig en goedkoop mogelijke manier georganiseerd. Dat is nu nog heel anders dan de huidige werkwijze bij het tanken van diesel. Veelal zijn daarvoor prijsafspraken gemaakt met de brandstofleverancier en worden de kosten van de diesel doorberekend aan de klant, ook wanneer deze prijzen schommelen. Het risico van prijsschommelingen is meestal afgedekt met een zogenaamde brandstof-/dieselclausule die bijvoorbeeld iedere week wordt bijgesteld. Zo anders is dat met energieprijzen die op iedere plek en op ieder moment van de dag anders zijn. Bovendien is het aantal laadvoorzieningen onderweg nog zeer beperkt.

Een enkel bedrijf geeft aan te werken aan een stapsgewijze ingroei om richting 2025 over voldoende ZE-voertuigen (trucks en bestelwagens) te beschikken om de ZE-zones te kunnen blijven bevoorraden, en anderzijds om zo stapsgewijs om te leren gaan met de inzet van deze voertuigen.

Maar het merendeel investeert nu in ZE-vervoer om er ervaring mee op te doen. De transitie naar ZE-vervoer bevindt zich nog in de experimentele-/ ontwikkelingsfase.

Omgaan met investeringen in ZE-vervoer

De huidige investeringen in zero-emissievoervoer zijn op de gehele vloot nog beperkt, maar wegen ten opzichte van de investering in conventionele dieseltrucks wel een stuk zwaarder. Rekening moet gehouden worden met een factor 2 tot 3 voor een elektrisch aangedreven ZE-variant ten opzichte van een diesel.

De investeringen zijn nu met name in de lichtere ZE-voertuigen voor de kortere afstanden, daarentegen lijkt er met name in het internationale langeafstandsvervoer vooralsnog geen urgentie te bestaan om te investeren in ZE-vervoer. Er is geen dwingende regelgeving die dit voorschrijft, zoals bij de ZE-zones, en de kosten zijn significant hoger (tot 3x de aanschafprijs van een dieselvariant). Maar de druk neemt wel toe, bijvoorbeeld als gevolg van differentiatie in de Maut-kosten in Duitsland. ZE-vrachtwagens worden daarin sterk bevoordeeld met lagere toltarieven. En zo ook wanneer Nederland vanaf 2026 de vrachtwagenheffing invoert, hierbij vindt differentiatie in de tariefstelling naar aandrijftype van het voertuig plaats.



Bedrijven zien een zero-emissie voertuig nog voornamelijk als een investering in de toekomst in de zin dat ze ermee willen experimenteren en proefondervindelijk willen ervaren hoe het in de praktijk werkt. Er zijn ook voorbeelden van bedrijven die nu investeren in ZE-vervoer, zodat ze dit in het totaalpakket van vervoersopties aan kunnen bieden aan klanten. Maar men zit vooralsnog vooral met vragen zoals, wat betekent dit voor de dagelijkse bedrijfsvoering, hoe gaan we de investeringen hiervoor organiseren en hoe krijgen we uiteindelijk onze businesscase sluitend? Een constatering is dan ook dat de meeste bedrijven hooguit investeren in enkele voertuigen tegelijkertijd. Daarmee zijn de risico's te overzien en bovenal kunnen de meerkosten van het ZE-vervoer in veel gevallen gedekt worden uit de opbrengsten van het huidige dieselwagenpark, geven bedrijven aan. We hebben het dan bijvoorbeeld over twee ZE-vrachtwagens op een wagenpark van 100 trucks. Zolang het beperkt blijft tot enkele voertuigen voorzien bedrijven niet veel problemen. Het wordt pas echt interessant bij de opschaling en als men een groot gedeelte van het wagenpark moet vervangen. Het feit is dat de investering in ZE-vrachtwagens veel kapitaalintensiever is. Waar een bedrijf nu voor bijvoorbeeld 15 miljoen euro aan vrachtwagens op de balans heeft staan, kan dat bij een factor drie oplopen tot 45 miljoen euro.

Bedrijven lijken zich nog niet druk te maken over hoe de financiering van de benodigde investeringen georganiseerd moet worden, maar men denkt er zeker wel over na. De opvatting lijkt te zijn dat uiteindelijk de banken, OEM's of private equity de financiering op zich nemen.

De investeringen in ZE-vervoer worden niet gelabeld als duurzame investeringen; er wordt door de bedrijven geen onderscheid gemaakt. Dat hangt vooral samen met het feit dat het meer betreft dan alleen de voertuigen zelf en de investeringen lastig toe te wijzen zijn. Bijvoorbeeld als geïnvesteerd wordt in digitalisering voor de CSRD. Vraag is dan welk deel dan aan verduurzaming toegewezen moet of kan worden.

Kosten doorberekenen naar de klant

Op dit moment worden de extra kosten voor ZE-vervoer nog niet altijd volledig doorbelast aan de klant. Dat is om meerdere redenen, zoals gesteld bevindt de transitie naar ZE-vervoer zich nog in de ontwikkelfase. Bedrijven nemen nu vaak nog een gedeelte van de extra kosten op zich en zijn zoekende naar hoe ze de kosten uiteindelijk door kunnen belasten aan de klant.

Er worden verschillende mogelijkheden geschetst die nu toegepast worden. Sommige bedrijven hebben in samenspraak met de klant geïnvesteerd in ZE-vervoer en kunnen dit of een deel daarvan dan via de vervoersprijs een-op-een doorbelasten, zo is er meer zekerheid over de dekking van een deel van de kosten. Een ander bedrijf biedt klanten verschillende vervoersopties aan. De klant kan dan kiezen om het product volledig emissieloos met een ZE-vrachtwagen te laten vervoeren, CO₂-neutraal door gebruik van HVO of met een dieseltruck. Hierbij heeft iedere variant zijn eigen prijs en kunnen de kosten dus doorbelast worden aan de klant.

Dat is in lang niet alle gevallen al zo; er zijn ook bedrijven die de extra kosten nog helemaal niet doorbelasten aan de klant of dit slechts doet voor een deel van de ritten die men uitvoert. Dat is om uiteenlopende redenen. Zo geeft een bedrijf aan dat men de extra kosten niet kan doorbelasten voor het groupagevervoer, omdat de klanten dan weglopen. Het prijsverschil met de concurrentie, die met dieseltrucks rijden, wordt dan te groot.



Een ander interessant geluid is dat nog niet zozeer het doorbelasten van de extra kosten van het voertuig een probleem is, maar wel dat van de benodigde investeringen in de laadinfrastructuur. Kortom, er is nog veel onduidelijkheid over hoe het doorbelasten van de extra kosten zich exact gaat ontwikkelen.

De wijze waarop en mate waarin de doorrekening van de kosten nu plaatsvindt is anders dan dat dat na het omslagpunt van de introductie van nieuwe ZE-vrachtwagens zal zijn. Bedrijven zijn nog veelal aan het experimenteren en nemen die kosten nog deels voor zichzelf. Ook omdat het nog lastig is om alles door te berekenen, zoals blijkt uit bovenstaande.

Daarentegen komt er een moment dat het merendeel van het wagenpark Zero Emissie is en dat gangbaar wordt, de prijs van al het transport moet dan wel dekkend zijn. Op termijn verschuift de balans in het aandeel diesel en ZE-voertuigen op de totale vloot en moeten de kosten wel doorbelast worden om een bedrijf gezond te houden. Daarbij dient opgemerkt te worden dat voor zowel diesel als Zero Emissie de TCO-kosten hoger worden, onder ander als gevolg van stijgende kosten voor energie en arbeid.

De stijgende kosten van vervoer, zowel bij dieselveertuigen als zero-emissie voertuigen, komen uiteindelijk als onderdeel van de totale productprijs bij de consument terecht. Gelet op de ontwikkeling van de ingroei van ZE-vrachtwagens en de mate waarin de kosten nu doorbelast worden in de keten, is het op dit moment niet aannemelijk dat de consument hier al iets van merkt.



5



5 Inzicht aan de hand van cases

Van consumentenaankoop naar logistieke deelmarkt

In dit hoofdstuk worden drie productenstromen uitgelicht. Het gaat om consumentenaankopen van drie verschillende soorten producten: levensmiddelen, woningbouw en pakketjes (kleding). Voor elk product is de logistieke keten in beeld gebracht. Per onderdeel wordt een beschrijving gegeven van de vervoersactiviteiten die in deze fase van de keten plaatsvinden. Deze voorbeelden vormen de drie cases die verder uitgewerkt worden om tot inzicht te komen in de effecten voor de consument.

Aan de hand van de drie cases wordt voor drie deelmarkten/ productsoorten een scenario uitgewerkt waarbij voor een fictieve wagenparksamenstelling, toegespitst op het type vervoer voor de betreffende deelmarkt, wordt beschreven.

Met behulp van het TCO ZET- en TCO-bestelwagens model wordt inzichtelijk gemaakt welke investeringen nodig zijn voor de vervanging van het dieselwagenpark door ZE-voertuigen en wat de total cost of ownership hiervan is per jaar. Aan de hand hiervan wordt inzichtelijk welke effecten dit heeft op de balanspositie in de drie scenario's.

5.1 TCO calculaties - ZE-investeringen per case

Om inzicht te geven in de benodigde extra investeringskosten voor het ZE-vervoer ten opzichte van dieselveertuigen worden TCO-calculaties gedaan. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van het TCO-vracht (versie 5). Voor elk van de wagenparkscenario's wordt een aparte TCO-berekening gemaakt.

Met behulp van de calculaties wordt voor verschillende type bedrijven geïllustreerd wat de invloed van zero-emissievoervoer is op de balanspositie van een gemiddeld bedrijf.

Een aantal belangrijke uitgangspunten voor de kostencalculatie zijn:

- TCO gaat over de kosten van de vrachtwagen, met daarbij inbegrepen de kosten voor de laadinfra. Het gaat niet om kosten voor de chauffeur of overige overhead.
- De economische levensduur van een dieselveertuig en een zero-emissieveertuig zijn aan elkaar gelijkgesteld, en worden afgeschreven over tien jaar voor voertuigen tot 20 ton en over zeven jaar voor vrachtwagens zwaarder dan 20 ton.
- Alle gehanteerde prijzen zijn exclusief btw.
- De prijs voor een liter diesel is voor de TCO-berekeningen gesteld op een gemiddelde van 1,55 euro per liter. Deze prijs is gebaseerd op de gemiddelde prijs in de eerste vier maanden van 2023.
- De elektriciteitsprijs is 0,12 euro per kWh en voor laden bij derden is uitgegaan van 0,35 euro per kWh. Dit is lager dan bij een standaard publiek laadstation. Het uitgangspunt is dat bedrijven voor laden bij derden zoveel mogelijk bij collega-bedrijven laden.

- Brandstof- en elektriciteitsprijzen variëren continu, maar doorgaans blijft het prijsverschil wel ongeveer even groot. De gehanteerde prijzen zijn gebaseerd op gemiddelde prijzen.
- Het laden gaat via de kleinst mogelijke dc-laadpaal. Dit is doorgaans een 50kW-laadpaal.
- Bij de vaststelling van de nieuwprijs is rekening gehouden met de MIA-subsidie. Zowel voor voertuig als oplaadsysteem. Deze investeringsaftrek wordt ten laste gelegd op de winst, waardoor men minder belasting hoeft te betalen. In onze berekeningen is uitgegaan van de rechtsvorm B.V.
- De AanZet subsidie is niet meegenomen in de berekeningen voor deze verkenning.
- HBE's (hernieuwbare brandstofeenheden) zijn niet toegepast.
- Voor de input van de berekeningen is hiernaast gewerkt met de standaardmodelinstellingen die gebaseerd zijn op de meest voorkomende situaties. Het betreft dan het verwachte jaarkilometrage; grijze/groene elektriciteit (groen); de bedrijfsgrootte (groot) en rechtsvorm en belastingpercentage (BV of NV met 19% belasting).
- In het TCO-model worden de volgende standaardvoertuigtypes gehanteerd: kleine bakwagen (laadvermogen (lvm) ca. 6 ton); medium bakwagen (lvm ca. 9 ton); grote bakwagen (lvm > 16ton); lichte trekker voor zware oplegger (GVW <40 ton) en zware trekker voor zware oplegger (GVW >40 ton).

5.2 Case 1: Levensmiddelen

Onder levensmiddelen wordt hier de aankoop van voedingsmiddelen bij een fysieke supermarkt door de consument verstaan. De online aankopen bij supermarkten en de thuisbezorging ervan wordt hier buiten beschouwing gelaten.

Consumenten bezoeken gemiddeld meermaals per week een supermarkt voor de aanschaf van verschillende levensmiddelen, denk aan brood, beleg en groenten en fruit. Deze producten worden aangevoerd met vrachtwagens vanaf een centraal distributiecentrum van de betreffende winkelketen. Het gaat hier om de levensmiddelendistributie en specifiek om het laatste stukje van de keten, de **supermarktdistributie**.

Distributielogistiek houdt zich bezig met het vervoeren van het eindproduct naar het verkooppunt of direct naar de consument. Voor een groot deel van de eindproducten geldt dat er nog één of meerdere tussenstappen zitten voordat het bij het verkooppunt of bij de winkel is. Vanaf de producent gaan veel producten eerst naar een logistiek distributiecentrum (DC) om van daaruit verder gedistribueerd te worden naar winkels en eindgebruikers (de consument). Het eindpunt van het vervoer ligt in de meeste gevallen binnen de bebouwde omgeving van een stad of dorp, daar waar de supermarkt gevestigd is. Slechts een beperkt deel ligt binnen de zero emissiezones voor stadslogistiek, waardoor de invoering hiervan de sector nog maar beperkt raakt.

De keten en het transporttype

In de distributielogistiek kenmerken de wegtransportactiviteiten zich vooral als het vervoer over korte (< 200 km per rit) en middellange afstanden (200 tot 400 km per



rit). Het betreft veelal vervoer tussen producent en logistieke opslaglocatie, of distributiecentrum en vervoer over korte afstand van producent of opslag/DC naar het verkooppunt (hier de supermarkt) of direct naar de consument. Lange afstand wordt hier beschouwd als > 400 km per rit.

Het middellange vervoer betreft vaak het vervoer van producent naar de opslag of naar het DC en tussen de DC's, dit heeft ermee te maken dat deze locaties vaak wat verder van elkaar af liggen. Bijvoorbeeld een fabriek in België of Duitsland en een DC in Nederland of het transport tussen twee locaties binnen Nederland. Het gaat daarbij dan vaak om vervoer van complete wagenladingen, volle trucks dus.

Het vervoer van eindproducten van DC's naar het verkooppunt en de consument wordt beschouwd als korte afstandsvervoer. Supermarktdistributie valt hier ook onder. Hierbij gaat het om het vervoer vanaf een regionaal distributiecentrum naar de supermarkt. Hierbinnen zijn vrijwel alleen Nederlandse vervoerders actief.

Inzet type voertuigen

In de distributielogistiek zijn er verschillende vervoersrelaties. Het vervoer tussen producent en DC en tussen DC's wordt voornamelijk uitgevoerd met zware truck-trailer en bakwagens met aanhangwagen combinaties in de categorie 40 ton GVW en hoger. Voor het volumineuze vervoer (met name binnen Nederland) wordt ook gebruik gemaakt van Lange Zware Voertuigen (LZV's; maximaal 25,25 meter lang en GVW van 60 ton kg. Voor een gewone vrachtwagencombinatie geldt in Nederland een maximale lengte van 18,75 meter een GVW van 50 ton kg).

Figuur 8 Afbeelding LZV



Bron: Heiwo carrosseriefabriek, bewerkt door Panteia

In de supermarktdistributie wordt gebruik gemaakt van zowel standaardvoertuigen met GVW >40 ton (standaard zware trekker met 3-assige trailer) als ook 'lichtere' vrachtvoertuigen (truck en trailer combinaties en bakwagens met een GVW van <40 ton). De laatste categorie is voornamelijk voor de meer stedelijke distributieactiviteiten.

Figuur 9 Vrachtwagens: trekker oplegger >40ton en <40ton; lichte bakwagen



Bron: RDW, bewerkt door Panteia

5.2.1

Scenario – wagenpark

Per case wordt een fictieve wagenparksamenstelling gevormd die past bij het type transport dat ten behoeve van de specifieke deelmarkt wordt uitgevoerd.

Voor deze studie wordt uitgegaan van een standaard wagenparkgrootte van tien voertuigen om zo de impact verhoudingsgewijs zichtbaar te maken. Voor de voertuigen worden als uitgangspunt de standaard voertuigtypes als opgenomen in het TCO-Vracht model, dat gebruikt wordt voor de berekening van de aanschafprijzen en total cost of ownership, gehanteerd.

Wagenparksamenstelling: Levensmiddelen – Supermarktdistributie

Type voertuig	Aantal voertuigen
Zware trekker GVW >40 ton	5
Lichte trekker GVW <40 ton	3
Medium bakwagen lvm ca. 9 ton	2

Voor de trekkers wordt uitgegaan van standaard voertuigen zonder trailer. De bakwagens zijn voor dit type vervoer voorzien van een koelinstallatie, in het TCO-model wordt hiermee rekening gehouden.

Tabel 1 TCO-calculatie case1 supermarktdistributie

Wagenparktotalen - Levensmiddelen - Supermarktdistributie

	Diesel cumulatief	Elektrisch cumulatief
Bruto aankoopprijs	€ 1.368.371	€ 3.334.000
Subsidies		€ 312.506
Netto aankoopprijs	€ 1.368.371	€ 3.048.943
Netto kosten inkoop & aanleg oplaadsysteem		€ 293.591
Totale aankoopprijs	€ 1.368.371	€ 3.342.534
Totale kosten per jaar	€ 2.114.339	€ 2.436.185
Totale kosten per km	€ 22,59	€ 26,03

Bron: Panteia

De investeringsopgave is voor dit scenario bijna 2,5 keer zo groot wanneer overgestapt wordt van diesel naar elektrisch aangedreven voertuigen. Op jaarbasis zijn de TCO-kosten van het elektrische wagenpark ruim 300.000 euro hoger dan die voor een dieselvariant.

5.3 Case 2: Woningbouw

Onder 'woningbouw' wordt hier de aankoop van huizen door de consument bedoeld en de daarmee gepaard gaande bouwactiviteiten. De relatie tussen de consument en de producenten van de verschillende bouwmaterialen die hierbij benodigd zijn voor de bouw is indirect. Bouwmaterialen worden vervoerd van een producent of verkoper/bouwbedrijf naar een bouwplaats. Het vervoer hiervan is onderdeel van de deelmarkt **bouwlogistiek**.

Bouwlogistiek houdt zich bezig met het vervoer van grondstoffen en halffabricaten van de producent naar de groothandel, van waaruit de materialen weer verder vervoerd worden naar de eindgebruiker (bouwbedrijf en consument), en van de producent direct naar de eindgebruiker toe. Met name voor bouwlocaties in stedelijk gebied wordt hierbij ook steeds vaker gebruik gemaakt van bouw hubs aan de rand van de stad. Daar worden grotere zendingen opgedeeld in kleinere en worden nieuwe vrachten samengesteld die van daaruit op afroep de stad in gaan.

De keten en het transporttype

In de bouwlogistiek kenmerken de wegtransportactiviteiten zich vooral als het vervoer over korte en middellange afstanden tussen producent naar tussenhandel en eindgebruiker. De vervoerde producten zijn grondstoffen of halffabricaten die verwerkt worden tot het eindproduct ten behoeve van de bouw van gebouwen en infrastructuur. Denk hierbij aan kozijnen, bakstenen, prefab elementen ten behoeve van de woningbouw, maar ook aan zand en asfalt voor de aanleg van wegen.



Grondstoffen worden in bouw vaak op de bouwplaats zelf verwerkt tot eindproduct. De aanvoer van bouwmaterialen gaat grotendeels over de weg. Veelal is het laatste stuk van dit vervoer naar de bouwlocatie binnenlands vervoer over korte afstanden. Daarentegen is de afstand van de producent naar de groothandel of direct naar de consument niet per se kort. Productielocaties kunnen zich bijvoorbeeld ook in het buitenland bevinden. Hier wordt ingezoomd op het vervoer van bouwmaterialen naar de eindgebruiker toe. In dit vervoer zijn vrijwel uitsluitend Nederlandse vervoerders actief.

Inzet type voertuigen

Het wagenpark dat ingezet wordt voor de bouwlogistiek is divers. Het gaat hierbij om trucks met trailers, en bakwagens met aanhangwagens van het zwaarste segment >40 ton GVW voor bijvoorbeeld het vervoer van betonelementen en stenen; trucks met specialistische opbouw als betonmixers en kippers en trucks met afzetcontainers en autolaadkranen. Voor de meer binnenstedelijke bouwlogistiek wordt ook gebruik gemaakt van lichtere trucks, met name lichte bakwagens al dan niet met specialistische opbouw.

Voor het vervoer van de producenten van grondstoffen en halffabricaten naar de groothandels bestaat de inzet vrijwel uitsluitend uit zware truck met trailer en bakwagen met aanhangwagens combinaties in de categorie 40 ton GVW en hoger. Dit wordt beschouwd als het zware segment trucks voor de langere afstanden.

5.3.1

Scenario – wagenpark

Per case wordt een fictieve wagenparksamenstelling gevormd die past bij het type transport dat ten behoeve van de specifieke deelmarkt wordt uitgevoerd.

Voor deze studie wordt uitgegaan van een standaard wagenparkgrootte van tien voertuigen om zo de impact verhoudingsgewijs zichtbaar te maken. Voor de voertuigen worden als uitgangspunt de standaard voertuigtypes als opgenomen in het TCO-Vracht model, dat gebruikt wordt voor de berekening van de aanschafprijzen en total cost of ownership, gehanteerd.

Wagenparksamenstelling: Woningbouw – Bouwlogistiek

Type voertuig	Aantal voertuigen
Zware trekker GVW >40 ton	3
Grote bakwagen lvm > 16 ton	5
Medium bakwagen lvm ca. 9 ton	2

Voor de trekkers wordt uitgegaan van standaard voertuigen zonder trailer. De bakwagens zijn voor dit type vervoer vaak voorzien van een specialistische opbouw, daar wordt in het TCO-model geen rekening mee gehouden. Om die reden wordt er hier uitgegaan van standaardvoertuigen, hetgeen er in praktijk op neer komt dat de voertuigen met specialistische opbouw vaak duurder zijn dan hier getoond wordt.



Tabel 2 TCO-calculatie case2 bouwlogistiek

Wagenparktotalen - Woningbouw - Bouwlogistiek

	Diesel cumulatief	Elektrisch cumulatief
Bruto aankoopprijs	€ 1.186.455	€ 3.045.600
Subsidies		€ 287.848
Netto aankoopprijs	€ 1.186.455	€ 2.785.201
Netto kosten inkoop & aanleg oplaadsysteem		€ 293.591
Totale aankoopkosten	€ 1.186.455	€ 3.078.793
Totale kosten per jaar	€ 1.921.590	€ 2.207.217
Totale kosten per km	€ 24,43	€ 28,08

Bron: Panteia

De investeringsopgave is voor dit scenario ruim 2,5 keer zo groot wanneer overgestapt wordt van diesel naar elektrisch aangedreven voertuigen. De jaarlijkse TCO-kosten liggen ook nog een stuk uit elkaar waarbij het elektrische wagenpark bijna 300.000 euro meer kost dan het dieselwagenpark.

5.4 Case 3: Pakketjes - kleding

Als voorbeeld wordt ingezoomd op 'kleding' en daar wordt hier de (online) aankoop van kleding bij Retail bedrijven bedoeld. Het gaat dan vooral om de logistieke activiteiten die gemeoid zijn met de bezorging van kleding die als pakketten verstuurd worden naar de consument en door pakketbezorgers vervoerd en aan huis afgeleverd worden, de **pakketlogistiek**.

Pakketlogistiek houdt zich bezig met het vervoer van pakketleveringen van (online)verkooppunten naar de consument toe. Dit proces verloopt via distributiecentra van de verkopende partijen en regionale en lokale distributiecentra van de pakketdiensten. Hier wordt ingezoomd op het vervoer door de pakketdienst vanaf een regionaal of lokaal DC naar de consument toe.

De keten en het transporttype

In de pakketlogistiek kenmerken de wegtransportactiviteiten zich vooral als het vervoer over korte afstanden, wanneer gekeken wordt naar het laatste stukje transport van het regionaal of lokaal DC van de pakketdienst naar de consument toe. In de keten zijn er voorafgaand aan het laatste stukje naar de consument toe nog verscheidene andere vervoersrelaties. Bijvoorbeeld het traject van een producent in Azië naar een Europees centraal DC, waarvandaan de kleding verder verdeeld wordt over Europa naar meer regionale DC's van Retail bedrijven. Vanaf een dergelijk DC wordt het product verstuurd naar de klant, al dan niet nog via een tussenstop bij een regionaal en of lokaal DC van de vervoerder of de pakketdienst.



Hier wordt ingezoomd op het laatste stuk van het traject naar de consument toe en dit wordt uitsluitend door in Nederland gevestigde pakketvervoerders uitgevoerd.

Inzet type voertuigen

Voor het vervoer van pakketten naar de consument wordt vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van bestelbussen GVW <3,5 ton kg. en lichte vrachtoertuigen.

In de keten voorafgaande aan dit laatste stuk van het vervoer, is de inzet van de voertuigen uiteenlopend. Het vervoer tussen de DC's gebeurt vooral met zwaardere vrachtwagencombinaties, trucks met trailer en bakwagens met aanhangwagen tot en met de zwaarste categorie van >40 ton GVW.

5.4.1

Scenario – wagenpark

Per case wordt een fictieve wagenparksamenstelling gevormd die past bij het type transport dat ten behoeve van de specifieke deelmarkt wordt uitgevoerd.

Voor deze studie wordt uitgegaan van een standaard wagenparkgrootte van tien voertuigen om zo de impact verhoudingsgewijs zichtbaar te maken. Voor de voertuigen worden als uitgangspunt de standaard voertuigtypes als opgenomen in het TCO-Vracht model, dat gebruikt wordt voor de berekening van de aanschafprijzen en total cost of ownership, gehanteerd.

Wagenparksamenstelling: Pakketjes – Pakketlogistiek

Type voertuig	Aantal voertuigen
Lichte bakwagen lvm ca. 6 ton	3
Bestelwagen GVW Middel < 3,5 ton	7

Voor de bakwagens wordt uitgegaan van standaardvoertuigen zonder koelinstallatie. Voor de bestelwagens wordt uitgegaan van middelgrote uitvoeringen met een GVM van maximaal 3,5 ton.

De tabelweergave wijkt iets af van die bij de voorgaande scenario's, dit doordat de input gebaseerd is op twee TCO-modellen, het TCO-vracht en TCO-bestelwagens, welke op enkele punten verschillend zijn van elkaar. De kosten worden net iets anders weergegeven en om die reden worden de kosten voor de bestelwagens en vrachtwagens los van elkaar getoond. Onderaan staan de totalen voor het wagenpark.



Tabel 3 TCO-calculatie case3 pakketlogistiek

Wagenparktotalen - Pakketjes - Pakketlogistiek

Bestelwagen Middel <3,5 ton

	Diesel cumulatief	Elektrisch cumulatief
Aankoopprijs voertuigen	€ 218.323	€ 301.222
Aankoopprijs laadpaal		€ 14.700
Subsidies voertuig + laadpaal		€ 47.973
Totale aankoopkosten	€ 218.323	€ 267.948
Totale kosten per jaar	€ 79.387	€ 70.758
Totale kosten per km	€ 2,27	€ 2,02

Kleine Bakwagen lvm ca. 6 ton

	Diesel cumulatief	Elektrisch cumulatief
Bruto aankoopprijs voertuigen	€ 245.813	€ 418.819
Subsidies		€ 36.742
Netto aankoopprijs voertuigen	€ 245.813	€ 383.010
Netto kosten inkoop & aanleg oplaadsysteem		€ 9.984
Totale aankoopkosten	€ 245.813	€ 392.993
Totale kosten per jaar	€ 389.664	€ 406.800
Totale kosten per km	€ 11,13	€ 11,62
Totale aankoopkosten wagenpark	€ 464.136	€ 660.942
Totale kosten per jaar wagenpark	€ 469.051	€ 477.558
Totale kosten per km wagenpark	€ 13,40	€ 13,64

Bron: Panteia

De investeringsopgave is voor dit scenario bijna 1,5 keer zo groot wanneer overgestapt wordt van diesel naar elektrisch aangedreven voertuigen. De TCO-kosten per jaar liggen dicht bij elkaar.



5.5

Effect extra investeringen op balanspositie bedrijven en kostprijs transport

Investerings in ZE-vervoer maken het transport kapitaalintensiever. In voorgaande hoofdstukken komt dit beeld al nadrukkelijk naar voren. Met de TCO-calculaties wordt dat nog een stuk tastbaarder. Ongeacht de wagenparksamenstelling is de investeringsopgave groter dan voor een vergelijkbaar dieselwagenpark. In de gehanteerde voorbeelden gaat het om een investeringsopgave die ca 1,4 tot 2,6 maal groter is. De 1,4 uit de derde case geeft een enigszins vertekend beeld ten opzichte van de andere twee cases, omdat hierin bestelwagens de overhand hebben. De extra kosten voor vrachtwagens zijn over het algemeen hoger dan voor bestelwagens. Dat komt doordat de aanschafprijs van een e-bestelwagen dichter op die van een dieselvariant ligt dan dat het geval is bij vrachtwagens. En daarnaast zijn de kosten voor laadinfra bij bestelwagens relatief laag in tegenstelling tot bij de vrachtwagens. In de twee cases met uitsluitend vrachtwagens is de opgave respectievelijk 2,4 en 2,6 maal zo groot als die voor vergelijkbare dieselveertuigen. Dat houdt in dat de activawaarde (het wagenpark) op de balans fors stijgt en de totale balanswaarde in korte tijd veel groter wordt. De benodigde extra investeringen voor de aanschaf van ZE-voertuigen zorgen voor een forse financieringsopgave aan de voorkant. De hogere aanschafprijs werkt door in de jaren erna, doordat de hogere afschrijvingskosten zwaarder op de TCO-kosten drukken dan bij een dieselvariant. Naarmate dieseltrucks duurder worden, onder andere door prijsmaatregelen als CO₂-beprijzing, heft dit effect zich op en gaan de voordelen als lagere operationele kosten doorwegen in het voordeel van ZE-vrachtoertuigen (trucks en bestelwagens) ten opzichte van de dieselvarianten.

Figuur 10 Investeringsopgave ZE-vervoer aan de hand van cases



Bron: Panteia obv TCO-vracht en TCO-bestelwagen

Wegtransport wordt duurder, prijseffect op consumentengoederen marginaal

Los van de benodigde extra investeringen in het ZE-vervoer wordt het transport in zijn geheel duurder. Invloedsfactoren als arbeid en energie spelen hierbij een belangrijke rol. De lonen en energieprijzen stijgen de laatste jaren fors en dat is van invloed op de prijsontwikkeling van het transport, maar ook op die van de productiekosten van de consumentengoederen.

Het aandeel van de transportkosten binnen de productiekosten is klein (we gaan hier uit van 5%). Doordat de prijzen van de producten an sich al stijgen, zal naar verwachting het aandeel van de transportkosten als aandeel van de productprijzen niet wezenlijk anders worden dan dat nu het geval is. Eenzelfde principe is aannemelijk voor het aandeel van de afschrijvingskosten van het voertuig binnen de transportkosten zelf, die bandbreedtes blijven dan 5-10% van de totale kosten uitmaken. De verhoudingen blijven ongeveer gelijk.

Daar komt bij dat naast de financieringsopgave, die hoger wordt met de investeringen in ZE-vervoer, er ook kostenvoordelen zijn als gevolg van het gebruik van ZE-vrachtwagens. De verwachting is dat de TCO-kosten in de tijd steeds gunstiger worden voor de ZE-vrachtwagens ten opzichte van de dieseltrucks. Naar verwachting ligt het omslagpunt in 2028/2029. Dat heeft op zijn beurt dan weer positieve gevolgen voor prijs van het transport. De vraag is wel of dat deze effecten dan opwegen tegen andere kostenstijgingen die van invloed zijn op de transportkosten.

Onder aan de streep wordt het transport als gevolg van meerdere factoren, waarvan de investering in ZE-vervoer er één is, duurder.

Doordat de transportkosten slechts voor een beperkt deel de totale prijs van een product bepalen, zijn de te verwachten prijseffecten voor de consument marginaal te noemen.



6



6 Conclusie doorberekening ZE-kosten

In deze verkenning staat de volgende vraag centraal:

In welke mate worden duurzame investeringen voor zero-emissie vervoer die tot 2030 worden gedaan een-op-een doorberekend in eindproducten naar de consument?

Tot 2030 is het effect van de tot dan toe beperkte extra investeringen in ZE-vervoer op de prijs van consumentenproducten nog gering. Maar ook na die tijd blijft het effect hiervan hoogstwaarschijnlijk marginaal. Dat komt doordat het transport over de hele linie duurder wordt, dus ook voor vervoer met dieseltrucks. Stijgende kosten voor arbeid en energie spelen hierbij een rol, maar ook het beprijsen van CO₂-uitstoot als gevolg van de beleidstransitie naar ZE-vervoer. Het aandeel van de transportkosten binnen de productkosten is bovendien gering. Door de algehele stijging van de kosten, ook voor de productie van de consumentengoederen, blijft naar verwachting ook bij het gebruik van ZE-vrachtwagens verhoudingsgewijs het aandeel van de transportkosten op de totale productkosten gelijk.

Het aantal ZE-vrachtwagens op de totale vrachtwagenvloot is nog zeer beperkt en de ingroei van deze voertuigen komt pas na 2030 echt van de grond, is de verwachting. Rond die tijd wordt de TCO (total cost of ownership) van elektrisch aangedreven vrachtwagens gunstiger dan die voor diesel aangedreven vrachtwagens. Als gevolg van de inwerkingtreding van de zero emissiezones voor stadslogistiek in 2025 zit de groei van het aantal ZE-vrachtwagens nu met name in het lichtere segment. Voor het zware segment ligt de ingroei nog wat verder in de tijd, omdat de actieradius vooralsnog te beperkt is voor een optimale inzet op de langere afstanden. De verwachting is dat zware ZE-voertuigen met een grotere range vanaf volgend jaar in grotere getalen op de markt komen. Daar komt bij dat er nog volop geïnvesteerd moet worden in de aanleg van voldoende private en publieke laadinfrastructuur, het duurt naar verwachting nog jaren voordat er een compleet laadnetwerk in Nederland gerealiseerd is

De transportsector wordt kapitaalintensiever, de benodigde investering voor ZE-vrachtwagens ligt een factor twee tot drie hoger dan die voor dieselveertuigen. Voor de aanschaf van de voertuigen betreft het vooral een financieringsopgave voor de bedrijven. Het beeld is dat de banken, OEMs of private equity de financiering op zich nemen; bedrijven lijken zich hier dan ook nog niet druk over te maken.

Het aandeel van de transportkosten op het totaal van de productkosten is beperkt, en wordt door toedoen van de investeringen in ZE-vervoer verhoudingsgewijs niet wezenlijk anders.

Zeker nog tot 2030 bevindt de ingroei van het ZE-vervoer zich in de introductiefase en de groeifase. Bedrijven zijn dan nog vooral aan het experimenteren en nog niet alle kosten worden een-op-een doorberekend naar de klant. Pas na 2030 wordt de overgang naar een volwassenheidsfase verwacht waarbij in een gestaag tempo

nieuwe ZE-vrachtwagens hun intrede doen in het goederenvervoer. De stijgende kosten van vervoer, zowel bij dieselloertuigen als zero-emissie voertuigen, komen uiteindelijk als onderdeel van de totale productprijs bij de consument terecht.



Tabellen

Tabel 1	TCO-calculatie case1 supermarktdistributie	33
Tabel 2	TCO-calculatie case2 bouwlogistiek	35
Tabel 3	TCO-calculatie case3 pakketlogistiek	37

Figuren

Figuur 1	Gesimplificeerde weergave logistieke keten, van grondstof naar consument	10
Figuur 2	Modal split goederenvervoer in ton km. EU 2020	11
Figuur 3	Modal split goederenvervoer in ton km. Nederland 2020	12
Figuur 4	Potentieel effect investering ZE-vervoer op balans transportbedrijf	16
Figuur 5	Tijdslijn met langere wachttijden voor netverzwaringen en kritische momenten om op tijd klaar te zijn voor zero emissie stadslogistiek (ZES)	19
Figuur 6	S-Curve ingroei ZE-vrachtoertuigen, bij invoering vrachtwagenheffing vanaf 2026 en terugsluis naar de sector. Bewerkt: fases + break-even punt	21
Figuur 7	Vlootontwikkeling per type ZE-vrachtwagen, cumulatief	22
Figuur 8	Afbeelding LZV	31
Figuur 9	Vrachtwagens: trekker oplegger >40ton en <40ton; lichte bakwagen	32
Figuur 10	Investeringsopgave ZE-vervoer aan de hand van cases	38

Bronnen

- Burgess, A. (2019). *European road freight market study*. Panteia
- Doll, C., Mejia-Dorantes, L., Vassallo, J.M. & Wachter, K. (2017). *Economic impacts of introducing tolls for heavy-goods vehicles – A comparison of Spain and Germany*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board No 2609, 36-45.
- Doll, C., Mejia-Dorantes, L., Vassallo, J. M. (2016). *Economic impact of introducing road charging for Heavy Goods Vehicles*. Report to Transport and Environment (T&E). Fraunhofer-Institute for Systems and Innovation Research ISI, Karlsruhe and Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- European Parliament (2023). *MEPs support CO2 emissions reduction targets for trucks and buses*. Geraadpleegd op 30-10-2023 via: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20231023IPR08171/meps-support-co2-emissions-reduction-targets-for-trucks-and-buses>

- Frederix, R., Heyndrickx, C., Blondiau, T. (2015). *Inschatting van de impact van de kilometerheffing voor vrachtovervoer op de voedingsindustrie*. Transport en Mobility Leuven.
- Kok, R. (2023). 'Trucks opladen in haven noodzaak voor elektrificatie wegvervoer'. Gepubliceerd op 16-08-2023 via Nieuwsblad Transport. Geraadpleegd op 24-08-2023 via: <https://www.nt.nl/havens/2023/08/16/trucks-opladen-in-haven-noodzaak-voor-elektrificatie-wegvervoer/>
- Kok, R., Van Zyl, S., Spijker, B. (2023). *Achtergrondrapport vrachtautomodel Revnext. Beschrijving van uitgangspunten, data en methoden in wagenparkmodel voor vrachtauto's ten behoeve van doorrekening tariefstructuur vrachtwagenheffing*. Revnext
- Topsector Logistiek (2023). *Technology Readiness Levels (TRL)*. Geraadpleegd op 26-10-2023 via: <https://topsectorlogistiek.nl/technology-readiness-levels-trl/>
- Van den Engel, A. (2023). *Maak ruim baan voor elektrisch goederenvervoer Nu samen stappen zetten voor tijdige transitie*. PowerPointpresentatie. Panteia en Qirion
- Van der Meulen, S., Kindt, K., Menist, M., Grijspaardt, T., Hendriks, F. & Van Houten, S. (2020). *Slimmer werk(en): Een visie van sociale partners op wegvervoer en logistiek in 2025*. Panteia en Basis&Beleid
- Van Zyl, S., Kok, R., Spijker, B. (2023). *Varianten voor tariefstructuur vrachtwagenheffing bij implementatie herziene Eurovignet-richtlijn*. Revnext
- Verheggen, E. (2023). *Aandeel e-trucks schiet omhoog: 1 op 160 vrachtauto's nu zero emissie*. Gepubliceerd op 18-08-2023 via Nieuwsblad Transport. Geraadpleegd op 30-08-2023 via: <https://www.nt.nl/wegvervoer/2023/08/18/aandeel-e-trucks-schiet-omhoog-1-op-160-vrachtautos-nu-zero-emissie/>