

Whitepaper

De elektrificatie van Home Delivery: een praktische businesscase

Stel je voor: in 2025 is de hele vrachtwagenvloot van een van 's werelds grootste retailers volledig geëlektrificeerd. Dit is het ambitieuze doel dat een van de klanten van Vos Logistics heeft gesteld, dat bijdraagt aan snelle veranderingen in de transportwereld. Vos Logistics, die zich inzet voor schone en efficiënte transportoplossingen, is deze uitdaging ook aangegaan. Willem Goudriaan deed een grondig onderzoek naar de technische en economische haalbaarheid van uitstootvrije thuisbezorging Vos Logistics.



DE ELEKTRIFICATIE VAN HOME DELIVERY

In 2015 ondertekende bijna elk land in de wereld het Klimaatakkoord van Parijs. Deze overeenkomst is bedoeld om de opwarming van de aarde te beperken die wordt veroorzaakt door het toenemende broeikaseffect dat door de mensheid wordt gecreëerd als gevolg van overmatig verbruik van fossiele brandstoffen.

In Nederland is transport en opslag de op twee na grootste vervuulende sector en veroorzaakt jaarlijks 45,8 megaton (Mt) CO₂-uitstoot. Hiervan wordt 24,7 Mt veroorzaakt door het vervoer van mensen en vracht over land. Het doel van de Europese Commissie is om voor 2030 de CO₂-uitstoot terug te brengen met 55% (vergeleken met 1990) en om in 2050 geheel uitstootvrij te zijn.

Als onderdeel van haar 75-jarig jubileum: 'Imagine Vos Logistics 100', stelde Vos Logistics op 6 september 2019 vier hoofdonderwerpen vast, die de industrie in de nabije toekomst zullen raken. Deze onderwerpen zijn:

- ✓ Duurzaamheid door middel van energietransitie;
- ✓ Digitalisering en data-analyse;
- ✓ De impact van e-commerce op bevoorradingsketens;
- ✓ Hoe zelfrijdende voertuigen en robotica de manier van werken in de logistiek zullen beïnvloeden.

Het afgelopen decennium is Vos Logistics verschillende groene initiatieven gestart om de energietransitie te versnellen. Om de doelstellingen van het Akkoord van Parijs te halen, moet het haar uitstoot nog verder terugdringen. Gelukkig staat een nieuwe technologie op doorbreken, die de transportwereld zoals we die kennen radicaal zal veranderen: de elektrische vrachtwagen.

Deze casus onderzoekt de technische en economische haalbaarheid van deze innovatie, bespreekt de mogelijke barrières die implementatie momenteel in de weg staan en het maakt duidelijk wat er moet gebeuren om elektrisch vervoer tot een haalbare oplossing te maken. Er wordt specifiek aandacht



Figure 1. Bestelwagen



Figure 2. Bakwagen

besteed aan de rol van de Vos Logistics Home Delivery vloot en een van hun klanten in het bijzonder.

Vos Logistics wil inspelen op de snelgroeiende marktverraag naar Home Delivery van grote consumentenproducten in de Benelux (zoals meubels, huishoudelijke apparaten enz.), door een dicht en digitaal ondersteund bezorgnetwerk op te bouwen.

Algemeen overzicht

De vloot die momenteel de producten van deze grote Zweedse meubelwinkel levert, draait nu volledig op diesel. Het bestaat uit een combinatie van ongeveer 30 bestelwagens en bakwagens, met een kleine meerderheid van het eerste. Aangezien elektrische vrachtwagentechnologie zeer nieuw is en nog niet zo goed is ontwikkeld als de dieseltegenhanger, is het op dit moment een niche in de vrachtwagenmarkt. Als gevolg hiervan is zowel de breedte als de diepte van elektrische vrachtwagens beperkt. Dit leidt tot de eerste potentiële barrière; elektrische bestelwagens - het enige type elektrische vrachtwagen dat zowel praktisch én beschikbaar is voor dit soort operaties - bestaat nog niet. Om de operationele haalbaarheid te garanderen, moeten de bakwagens in de huidige vloot worden vervangen door elektrische bakwagens.

Operationele haalbaarheid

De operationele haalbaarheid op dit gebied wordt bepaald door het analyseren van twee belangrijke variabelen in de huidige vloot - kilometers en laadvermogen - en deze te vergelijken met de mogelijkheden van beschikbare elektrische bakwagens. In dit geval gebruikt Vos Logistics het DAF LF Electric model als referentie. Dit voertuig heeft een effectief bereik van 254 km en een laadvermogen van 11,7 ton. De vervangingsratio van bestelwagens naar elektrische bakwagens is gebaseerd op de eerdergenoemde variabelen, het aantal ritten per dag en de beladingsgraad.

DE ELEKTRIFICATIE VAN HOME DELIVERY

Uit data-analyse van de huidige vloot blijkt dat de dagelijkse werkzaamheden ook met elektrische bakwagens kunnen worden uitgevoerd. Een zeer gering aantal ritten in de verzamelde gegevens, zou de elektrische truck echter tot het uiterste drijven in termen van haalbare kilometers, wat over het algemeen als nadelig wordt beschouwd voor de batterij. Daarom wordt bij het plannen van de ritten aangeraden om een veiligheidsmarge in te bouwen, zodat de accu nooit helemaal leeg raakt.

Netcapaciteit

De technische haalbaarheid wordt niet alleen bepaald door de operationele haalbaarheid, want elektrische vrachtwagentechnologie introduceert een nieuwe potentiële barrière in de vorm van opladen. Distributiecentra hebben over het algemeen geen grote hoeveelheden elektriciteit nodig en daarom is hun energiecontract afgestemd op het benodigde piekvermogen. Dit kan een probleem opleveren want het opladen van een enkele elektrische vrachtwagen – laat staan een hele vloot – zou het piekvermogen van een gebouw kunnen verdubbelen. Het is daarom essentieel om te bepalen hoeveel stroom er op een bepaald moment beschikbaar is en waarmee elektrische vrachtwagens kunnen worden opgeladen. Dit betekent ook dat er rekening moet worden gehouden met de eigen elektriciteitsproductie van het gebouw (bijv. PV-systeem), omdat dit naast de elektriciteit van het net kan worden gebruikt, waardoor de stroombandbreedte die door de vrachtwagens kan worden gebruikt, aanzienlijk wordt vergroot.

$$P_{\text{minimum resterend}} = P_{\text{contract}} + P_{\text{minimum productie}} - P_{\text{maximaal gebruik}}$$

De bovenstaande formule laat zien hoe de resterende vermogensbandbreedte voor elektrische vrachtwagens kan

worden berekend. Uiteraard moeten de vrachtwagens elke dag van het jaar kunnen worden opgeladen. Dit betekent dat ze niet afhankelijk mogen zijn van de elektriciteitsproductie van een gebouw (ervan uitgaande dat het gebouw niet altijd het maximale vermogen gebruikt). Vos Logistics kan een worst-case scenario schetsen door gecontracteerd piekvermogen te nemen, het minimaal geproduceerde vermogen op te tellen en het maximale door het gebouw verbruikte vermogen ervan af te trekken. Als de vrachtwagens onder deze omstandigheden kunnen laden, dan kunnen ze dat onder alle omstandigheden.

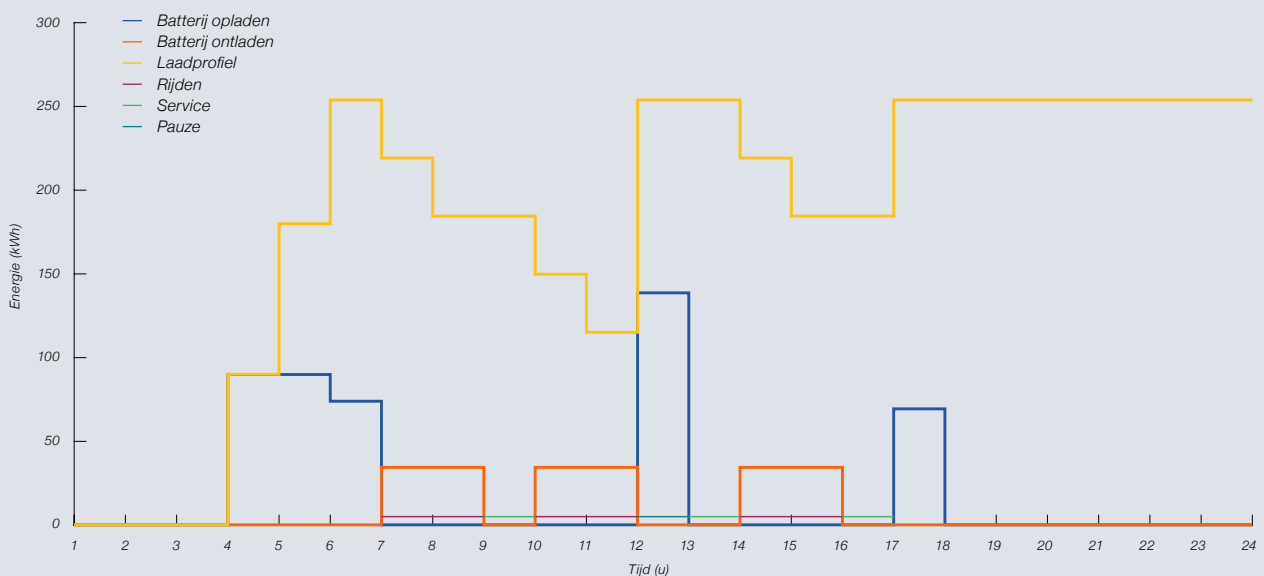
Als de implementatie van elektrische vrachtwagens een succes blijkt te zijn, kan hun aantal in de nabije toekomst snel toenemen. Het is daarom essentieel om het beschikbare vermogen nauwlettend in de gaten te houden. Toekomstig onderzoek zal de laadstrategie verder optimaliseren met als doel zoveel mogelijk vrachtwagens op te laden met de huidige beschikbare energie voordat het gecontracteerde vermogen van de betreffende laadlocatie wordt uitgebreid.

Laadprofiel

Om de technische haalbaarheid (zoals hierboven bepaald) voor het laden te garanderen moet het laadprofiel van de gehele vloot binnen de bandbreedte blijven. Er zijn echter nog geen elektrische vrachtwagens in gebruik dus er zijn geen gegevens beschikbaar over het laadprofiel van de vloot. Daarom is er een model gemaakt om een laadprofiel te berekenen op basis van de bestaande operationele gegevens, waaronder rijtijd, servicetijd en pauze-uren. Figuur 3 geeft een voorbeeld van een laadprofiel voor een vrachtwagen die twee ritten per dag maakt, om de drie werkuren een service-uur heeft en tijdens de pauze terugkomt om goederen te herladen en dus de batterij op te laden.

Figuur 3

Laad- en ontlaadprofiel van een enkele elektrische bakwagen gedurende de dag.



DE ELEKTRIFICATIE VAN HOME DELIVERY

De vrachtwagens rijden vanuit verschillende locaties door heel Nederland, dus elke locatie heeft andere operationele data en dus een ander laadprofiel. Door het laadprofiel van een enkele vrachtwagen te vermenigvuldigen met het aantal vrachtwagens op elke locatie, ontstaat het laadprofiel van een hele vloot op die specifieke locatie. Om enorme vermogenspieken te voorkomen zijn de trucks verdeeld in twee groepen, wat resulteert in een gelijkmatiger laadprofiel. Om de netcapaciteit te controleren, wordt het uiteindelijke laadprofiel vergeleken met de vermogensbandbreedte zoals berekend in de vergelijking bovenaan de pagina.

De conclusie van deze analyse is dat de netcapaciteit per locatie voldoende is als het gaat om beschikbaarheid van de benodigde hardware (zoals bekabeling). Sommige locaties hebben echter onvoldoende stroombandbreedte om alle vrachtwagens op te laden, simpelweg omdat het net dan wel meer kan leveren maar het contractuele vermogen nu lager is ingesteld. Met andere woorden, het is een softwareprobleem; een kleine barrière die gemakkelijk kan worden overwonnen door het vermogen in het energiecontract op deze locaties te vergroten.

Economische haalbaarheid

Om de economische haalbaarheid van dit project te bepalen is een model gemaakt van de TCO (total cost of ownership) van een elektrische vrachtwagen en een diesel vrachtwagen als referentie. Dit model combineert alle kosten die gepaard gaan met het bezit van een vrachtwagen gedurende de gehele levenscyclus, doorgaans op jaarbasis. Het model maakt onderscheid tussen directe kosten, die kunnen worden onderverdeeld in vaste en variabele kosten, en indirecte kosten. De directe vaste kosten zijn onafhankelijk van de werking van de vrachtwagen, zoals verzekeringskosten en rente. Directe variabele kosten, zoals brandstof, elektriciteit en banden, zijn afhankelijk van de werking van de vrachtwagen. Indirecte kosten bestaan uit arbeid en onkosten. Deze indirecte kosten worden echter niet weergegeven aangezien ze voor beide typen vrachtwagens gelijk zijn.

Scenario's

Het totale gebruikskosten-model is uitgevoerd voor drie verschillende scenario's om de rendabiliteitsdrempel te vinden. De scenario's worden steeds gunstiger voor de elektrische vrachtwagen ten opzichte van de dieselvrachtwagen.

Dit zijn:

- A.** Het baseline- of marktscenario: een dieseltruck vergelijken met een elektrische truck.
- B.** Het realistische scenario: scenario A, inclusief financiële stimulansen voor elektrische vrachtwagens.
- C.** Het optimale scenario: scenario B, inclusief financiële ontmoedigingsmaatregelen voor dieseltrucks.

In scenario A lijkt het erop alsof de totale gebruikskosten afhangen van de vrije markt. Dit dient vooral als referentiescenario, want in de praktijk geeft de overheid financiële prikkels in de vorm van subsidies en aftrekposten (zoals weergegeven in scenario B). Scenario C schetst een ideale wereld voor elektrische vrachtwagens waarin de overheid per direct extra belastingen op dieselvrachtwagens invoert, zoals CO₂- of kilometerheffing. De uitkomst van de drie scenario's is weergegeven in onderstaande tabel. Een positief getal geeft aan hoeveel duurder de elektrische truck is in vergelijking met de dieseltruck en vice versa.

Scenario	Vaste kosten	Variabele kosten	Totale kosten
A	~ 240%	~ 60%	~ 15%
B	~ 130%	~ 5%	~ 5%
C	~ 150%	~ 15%	~ 0%

Uitkomst van het model totale gebruikskosten voor een dieseltruck en elektrische truck, met de dieseltruck als referentiekader.

De conclusie van deze analyse is dat een elektrische vrachtwagen nog steeds duurder is dan een dieselwagen, zelfs met financiële prikkels van de overheid. De kloof is echter niet onoverkomelijk en er zijn praktische tools beschikbaar voor de overheid om de kloof tussen diesel en elektrische vrachtwagens te dichten.

Een andere manier om scenario B kostendekkend te maken, is door het per jaar gemaakte aantal kilometers te verhogen met ongeveer 50%. Het businessmodel van een elektrische vrachtwagen draait namelijk om het compenseren van de hoge initiële kosten door gebruik te maken van de relatief lage kosten voor elektriciteit in vergelijking met die van brandstof. Dit zou de dagelijks gereden afstand zodanig vergroten dat dit alleen mogelijk is met het meermaals opladen van de batterij. Kortom, de totale gebruikskosten-kloof lijkt de enige barrière te zijn die de elektrificatie van de huidige vrachtwagenvloot in de weg staat, aangezien er hiervoor geen onmiddellijke en haalbare oplossing is.

De toekomst van elektrisch rijden

De verwachting is dat de totale gebruikskosten voor elektrische vrachtwagens elk jaar zullen dalen, vooral door de voortdurende ontwikkeling van batterijtechnologie. Hoewel de schattingen van experts verschillen, is de algemene consensus dat de rendabiliteitsdrempel tussen 2023 en 2028 zal worden bereikt. Vos Logistics blijft intussen niet stilzitten en neemt in plaats daarvan het voortouw door dit jaar al te beginnen met het op kleine schaal experimenteren met deze technologie. Het is slechts een kwestie van tijd voordat de technologie van

DE ELEKTRIFICATIE VAN HOME DELIVERY

elektrische voertuigen het huidige stelsel van transport op fossiele brandstoffen zal inhalen. Als dat gebeurt, zal het de wereld ten goede veranderen.

De routekaart naar elektrificatie

Stel je voor: Vos Logistics heeft een vloot van 400 volledig elektrische distributievoertuigen. Wat is er nodig om dit te realiseren? Het vereist een verscheidenheid aan vrachtwagenaanbod in verschillende samenstellingen van meerdere leveranciers. Het vereist een laadinfrastructuur ter plaatse, evenals op hotspots langs de snelwegen. Het vereist oplaagmogelijkheden tijdens het laden en lossen en tijdens de rusttijden van de chauffeurs om de stilstand van de elektrische vrachtwagens minimaal te houden.

De conventionele dieseltruck zal te maken krijgen met overheidsbeperkingen, zoals een verbod om stadscentra binnen te gaan vanwege uitstootvrije zones. Ook zullen dieseltrucks duurder worden dan elektrische vrachtwagens, waardoor hun aantal nog verder zal afnemen. Dit zal een enorme impact hebben op de huidige lobby voor fossiele brandstoffen (van oliemaatschappijen tot werkplaatsen en autodealers). De getroffen bedrijven in de transportsector en – indirect – ook de overheid, zullen deze aankomende vraagstukken het hoofd moeten bieden.

Over Willem Goudriaan

Willem Goudriaan (23) is tweedejaars masterstudent aan de TU Eindhoven en studeert Sustainable Energy Technology. Zijn stage bij Vos Logistics was een opstapje naar zijn afstudeerproject dat hij volgend jaar zal doen. Willem is gefascineerd door bijna alle technologieën rond de



energietransitie, vooral die met een praktische uitvoering net als bij deze haalbaarheidsstudie. Hij wil zijn studie afronden bij een ingenieursbureau en zijn plan is om daar vervolgens aan de slag te gaan als energieadviseur.

Over Vos Logistics

Vos Logistics is specialist op het gebied van transport- en logistieke diensten. Met een netwerk van 30 eigen vestigingen is de onderneming actief in heel Europa. Solutions biedt klantspecifieke logistieke oplossingen, van expeditie, warehousing, value added services en distributie, tot volledige supplychain-oplossingen, waarbij Vos Logistics de beheersing van de complete goederenstroom of delen daarvan van de klant overneemt. Op het gebied van internationaal bulk- en volumetransport (mega en high volume) behoort Vos Logistics een van de grootste wegvervoerders in Europa. Met 3.000 medewerkers beschikt het over een moderne vloot van 1.400 vrachtwagens, 4.000 laadeenheden en 340.000 m² opslagruimte.

Bij de overgang naar elektrificatie zal samenwerking de sleutel zijn en ongetwijfeld zullen er drempels zijn op die weg. Heeft dit artikel je nieuwsgierig gemaakt of roept het vragen op? Heb je zelf ideeën die je zou willen delen? Dan horen we graag van je.

Neem contact met ons op om bij te dragen aan de discussie want samen helpen we de wereld van logistiek om over te gaan naar elektrisch.

**Neem contact op met Frank Verhoeven,
CEO Vos Logistics via +31 (0)412 699 500 of
corporate@voslogistics.com**

Bibliografie

- Barston, R. P. (2019). The Paris Agreement. In *Modern Diplomacy* (pp. 492–505). <https://doi.org/10.4324/9781351270090-20>
- Bloomberg. (2021). Electric Vehicle Outlook. <https://about.newenergyfinance.com/electric-vehicle-outlook/>
- Broos, P., Noordijk, R., & Van Rookhuijzen, J. (2019). Marktverkenning Elektrische trucks Stadslogistiek (Issue november). https://www.elaad.nl/uploads/files/ElaadNL_Marktverkenning_E-trucks_stadslogistiek.pdf
- CBS. (2019). Welke sectoren stoten broeikasgassen uit? Centraal Bureau Voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-broeikasgassen/hoofdcategorieen/welke-sectoren-stoten-broeikasgassen-uit->
- DAF Trucks N.V. (2021). DAF LF Electric specifications for “zero emission” urban distribution. <https://www.daf.nl/nl-nl/nieuws-en-media/news-articles/global/2021/q1/27-01-2021-daf-lf-electric-voor-zero-emission-stadsdistributie>
- Europese Commissie. (2021). Economie en samenleving van de EU moeten aan klimaatambities gaan voldoen. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_21_3541
- Evofenedex. (2021). Dieselprijzen Nederland - overzicht van dieselprijzen per week of jaar. <https://www.evofenedex.nl/kennis/vervoer/dieselprijs>
- Heid, B., Hensley, R., Knupfer, S., & Tschiesner, A. (2017). What's Sparking Electric Vehicle Adoption in the Truck Industry? *Cv*, 1–14. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/whats-sparking-electric-vehicle-adoption-in-the-truck-industry>
- ING. (2019). Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks. https://www.ing.nl/media/ING_EBZ_tijdperk_zero-emissie-voor-trucks-breekt-aan_tcm162-180450.pdf
- Nederlandse Emissieautoriteit. (2020). Voorlichting CO2-heffing industrie. <https://www.emissieautoriteit.nl/actueel/nieuws/2020/11/27/voorlichting-co2-heffing-industrie>
- Rijksoverheid. (2021). Plannen voor invoering vrachtwagenheffing | Goederenvervoer. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/goederenvervoer/vrachtwagenheffing>
- Rooijers, F., & Naber, N. (2019). Uitstoot broeikasgassen in Nederland - CE Delft. <https://www.ce.nl/publicaties/download/2865>
- The Star. (2021). News Roundup: Electric flagships, furniture delivery, new Civic and more. <https://www.thestar.com/autos/2021/04/19/news-roundup-electric-flagships-furniture-delivery-new-civic-and-more.html>