PVB
LIMBURG

Kennis-sessie Waterstof in mobiliteit en Logistiek

Jan-Willem Tolkamp 04 november 2026

WELKOM
H2-event 2026
Waterstof Parallelsessie
Mobiliteit

Waarom energie opslaan in Waterstof?

Een jaar heeft 8760 uren.
Met ca. 1000 zon-uren en ca. 3500 wind-uren moeten we dus nog minimaal 4300 uren stroom uit andere duurzame bronnen halen **of heel veel opslaan**!



Opslag van duurzame energie –> *"Power to Gas" of batterijen*

"We hebben geen energieprobleem maar een opslag en distributie probleem!"

Momenteel ondervinden netbeheerders grote capaciteitsproblemen, kunnen ze nieuwe zonneparken, bedrijven en zelfs woonwijken niet meer aansluiten = **Net-congestie**



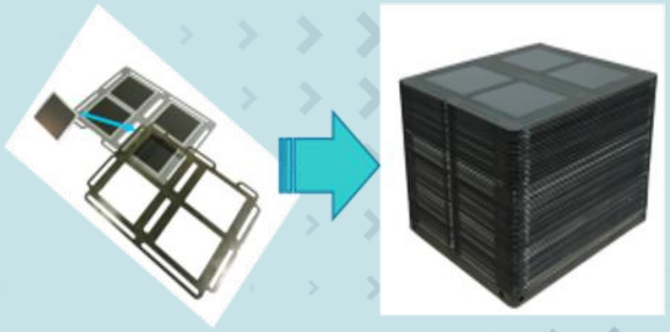
PVB LIMBURG

Wat is een brandstofcel en een electrolyser?

Brandstofcel:

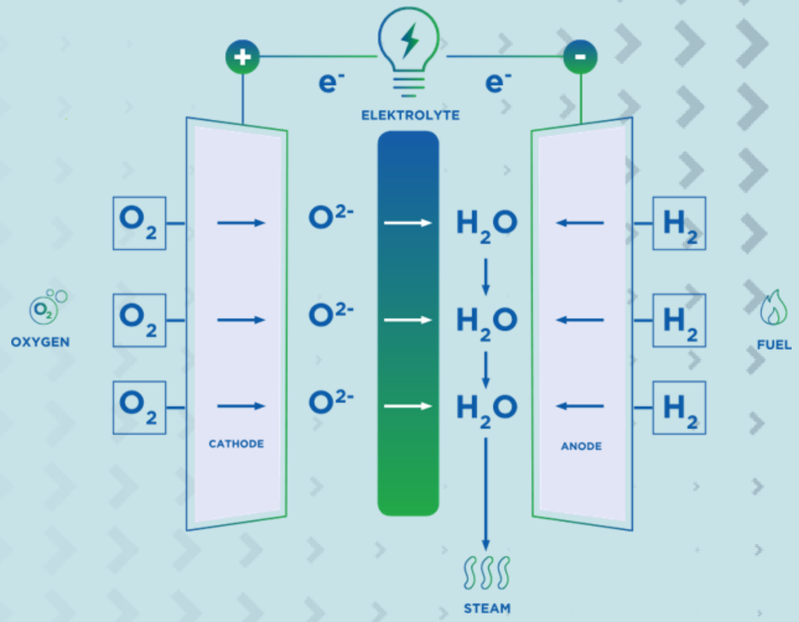
Een ‘pakketje’ dat op elektrochemische wijze elektriciteit opwekt

- Wekt voortdurend elektriciteit op uit ***WATERSTOF***
- Er vindt **geen verbranding** plaats
- Functioneert ***geruisloos***, geen draaiende delen.



Schoon en efficiënt

- Wekt elektriciteit op zonder CO2-, SOx-, NOx- en fijnstof-emissies
- Enige emissies zijn waterdamp en warme lucht
- ***SOFC*-brandstofcellen** voor stationaire toepassingen (gebouwen)
- ***PEM*-brandstofcellen** voor mobiliteit (bussen, vrachtwagens)



Electrolyser:

- een omgekeerde brandstofcel met omgekeerd chemisch proces
- **Waterstof wordt gemaakt** uit (zonne of wind-)stroom en water

PVB LIMBURG

Efficiëntie en technologie

Elektrische auto versus Waterstof auto of -Truck

- Efficiëntie H2 productie (megawatt schaal) van overtollige groene electriciteit is max. 70%. Na compressie- (700 Bar) en opslag verliezen blijft nog ca. 60% over. Met een ca. 40% PEM H2 / waterstofauto efficientie, blijft slechts **25% energie over voor mobiliteit.**



- Een **Benzine** verbrandingsmotor **(ICE) is ook slechts 25% efficient!**
- **ICE** staat voor Internal Combustion Engine.
- Een **Dieselmotor** haalt een rendement van **ca. 30%**
- Een **H2-ICE** ook **30%** maar WTW (Well to wheel) ook **slechts 20%**



- **Efficiëntie Elektrische auto of Truck is 90%**, dus direct van het zonnedak in de auto is **3 a 4 keer zo efficient dan waterstof/ brandstof.**

- **Een waterstofauto is eigenlijk een elektrische auto met een ‘range-extender’ (het waterstofsysteem)**

PVB

Efficiëntie en technologie

- Afweging ligt echter eerder bij:
  - A) de **afstand en de hoeveelheid energie die je mee moet nemen**!
  - B) het **opwekmoment**
  - C) Factoren als **Net-congestie**

- Veel transport bedrijven starten met elektrificatie van 1 of 2 bussen en trucks.
- In jaar 3 komen er laadpalen bij, zonnepanelen en misschien een batterij en kunnen er ‘s nachts 10 Trucks geladen worden.

- Maar wat als het bedrijf 100 of 300 Trucks heeft..?


Volvo H2-ICE Truck

PVB

PVB
LIMBURG

Zijn er nog vragen?







Samen voor een fijne wereld!

Hoe zorgen we ervoor dat onze medewerkers morgen betrouwbaar, betaalbaar én duurzaam de weg op kunnen?

medi cura

Even voorstellen
Wij zijn Medicura









medi cura zorgwinkel

Fijn thuis

medi cura zakelijk

Fijn zorgen

Energie HandelsPlatform
PANNENWEG
energietransitie met en voor elkaar

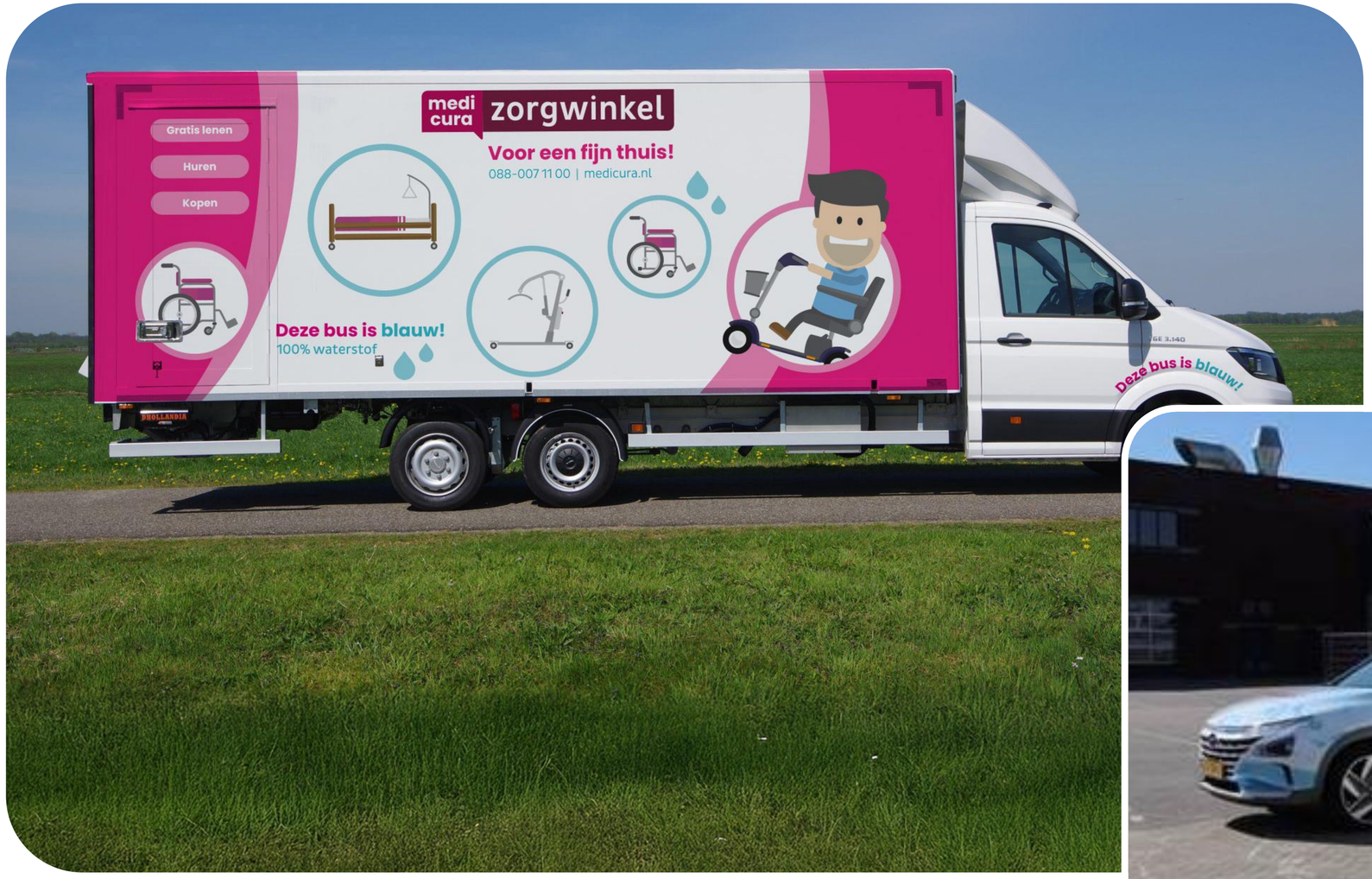


“De buurman zit op nog geen 20 meter afstand...

Misschien moeten we een kabel uitrollen”

medi cura







Transport verduurzamen

Schoon en minder rijden met minimale uitstoot

Drie lessen

Onze belangrijkste inzichten

1. Er bestaat geen perfecte brandstof

De juiste energiedrager volgt uit de organisatie.

2. Infrastructuur is belangrijker dan het voertuig

Investeer niet alleen in het voertuig maar ook in het eco-systeem eromheen

3. Durf te experimenteren

Ervaring is belangrijker dan aannames





Tot slot...

Wij zijn benieuwd naar jullie vragen!

medi cura

Waterstof in de logistiek en mobiliteit in het MKB

Elektrisch rijden en laden voor vrachtwagens

Van Europese corridors naar de Nederlandse businesscase



Pleun van der Kooij

Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Ontwikkelingen e-trucks

01 **Marktontwikkeling**

02 **onderweg en energiehubs**

03 **Alles uit je netaansluiting en TCO**

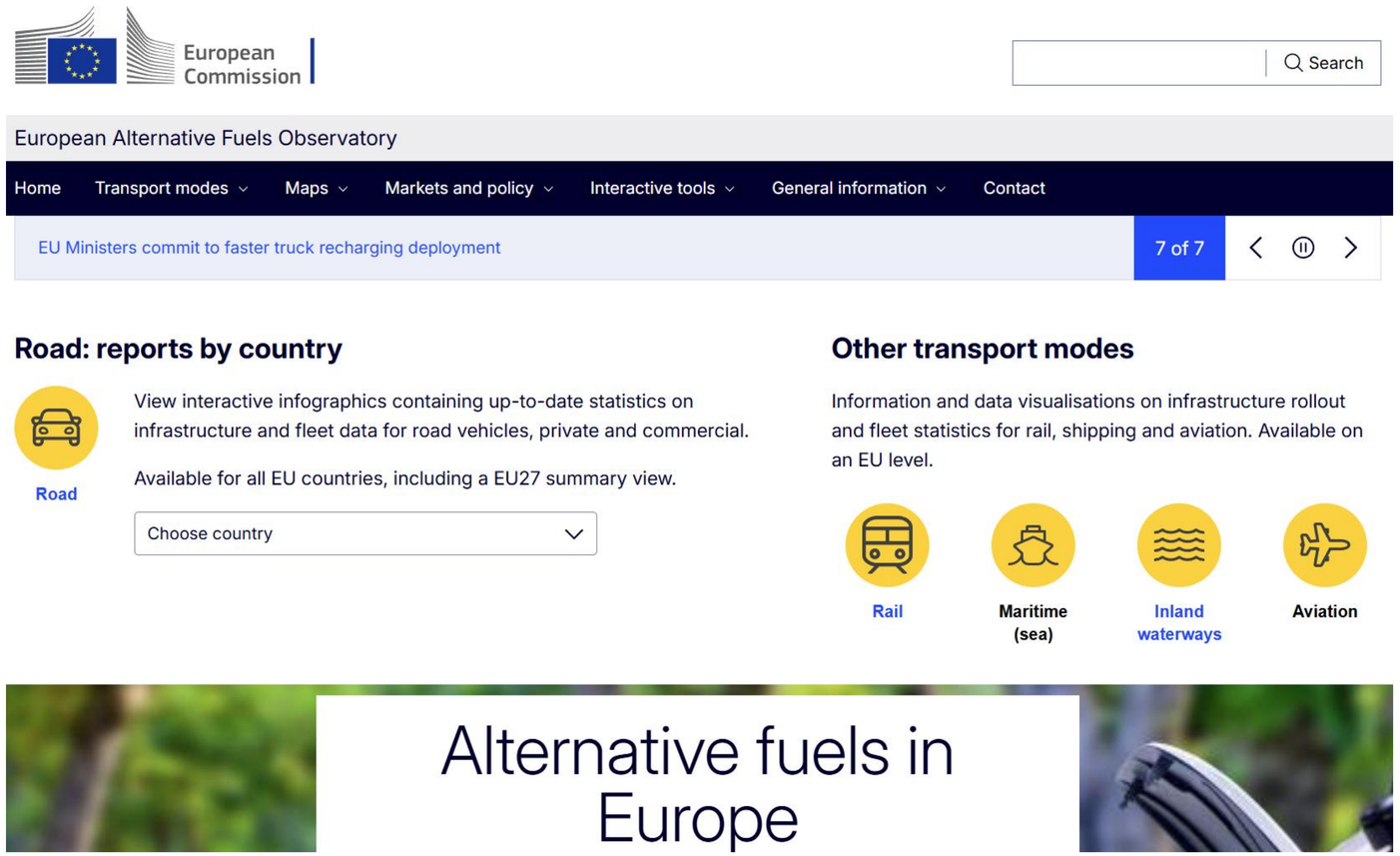
Waterstof in perspectief

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

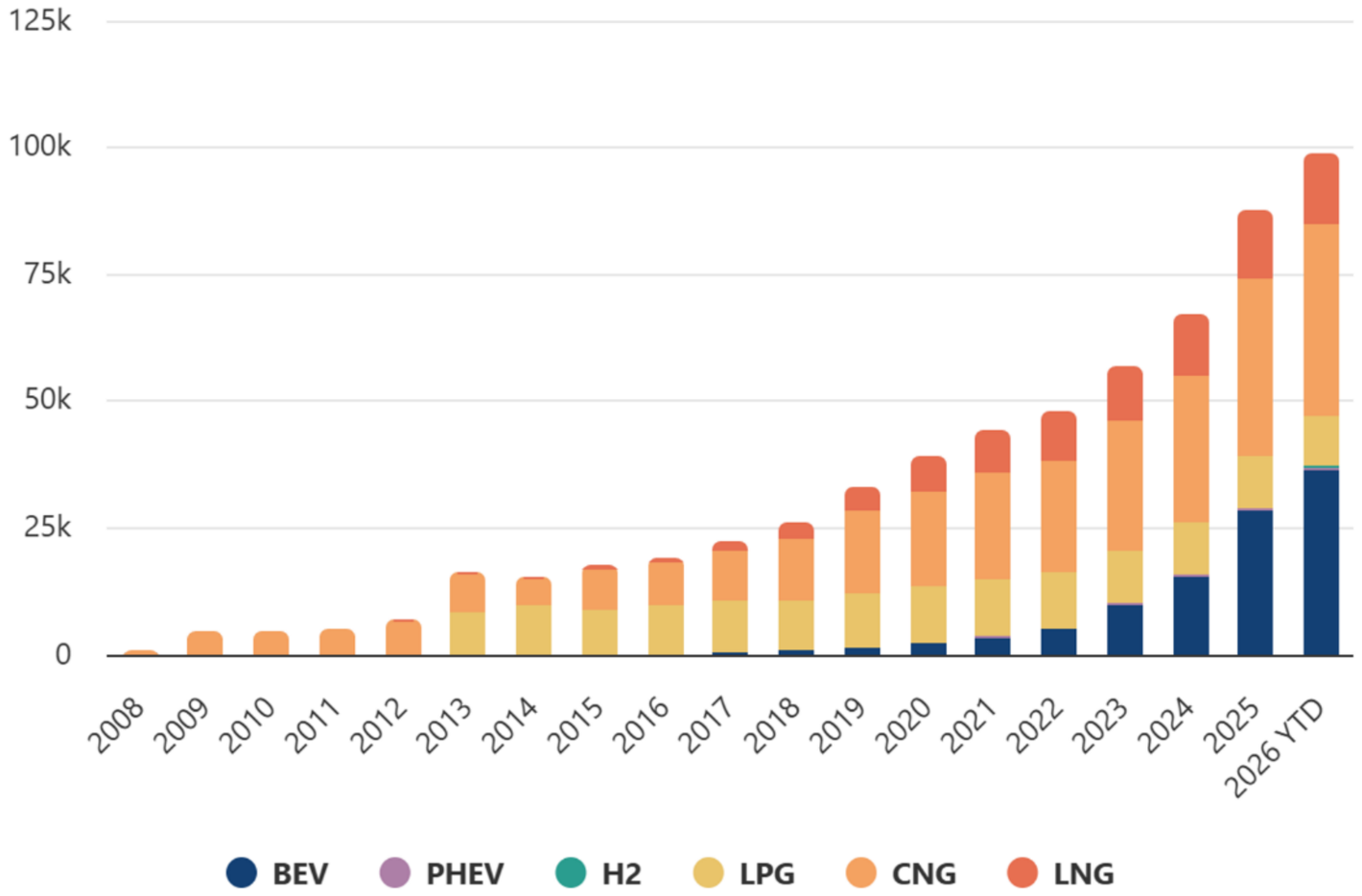
FIER en EAFO

Je kent FIER misschien van EAFO

Europees project met data over alternatieve brandstoffen, voertuigen en infrastructuur



EU-27: batterij-elektrische vloot groeit

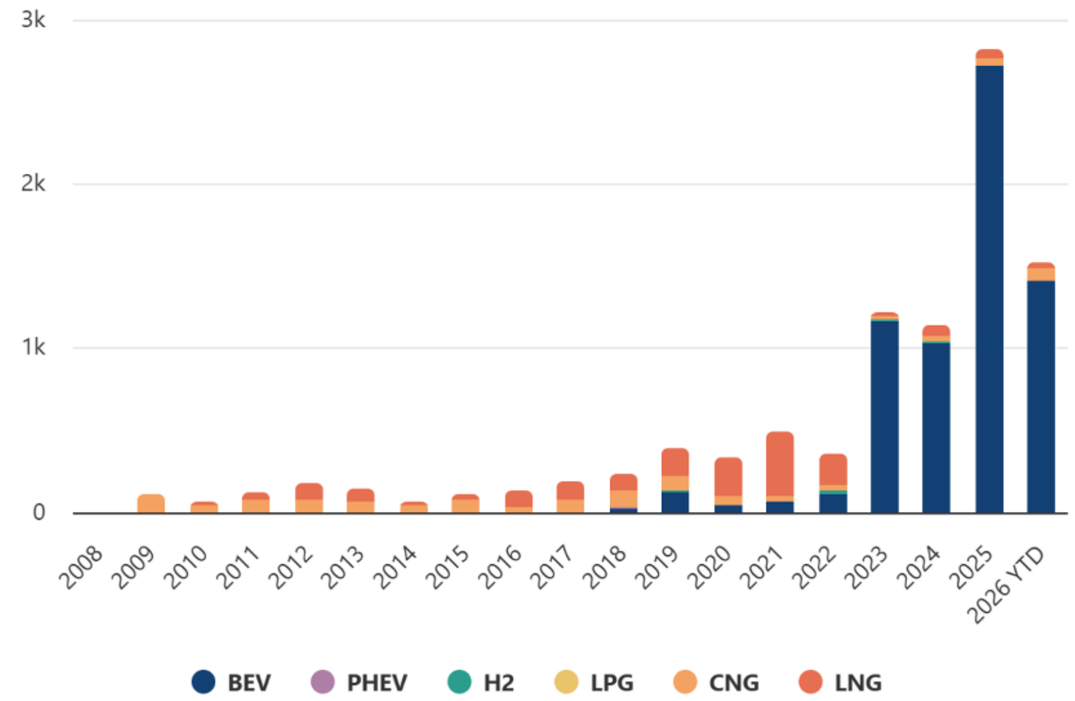


Aandeel in de totale vloot N2/N3, 2026 tot nu toe. Bron: EAFO, november 2026

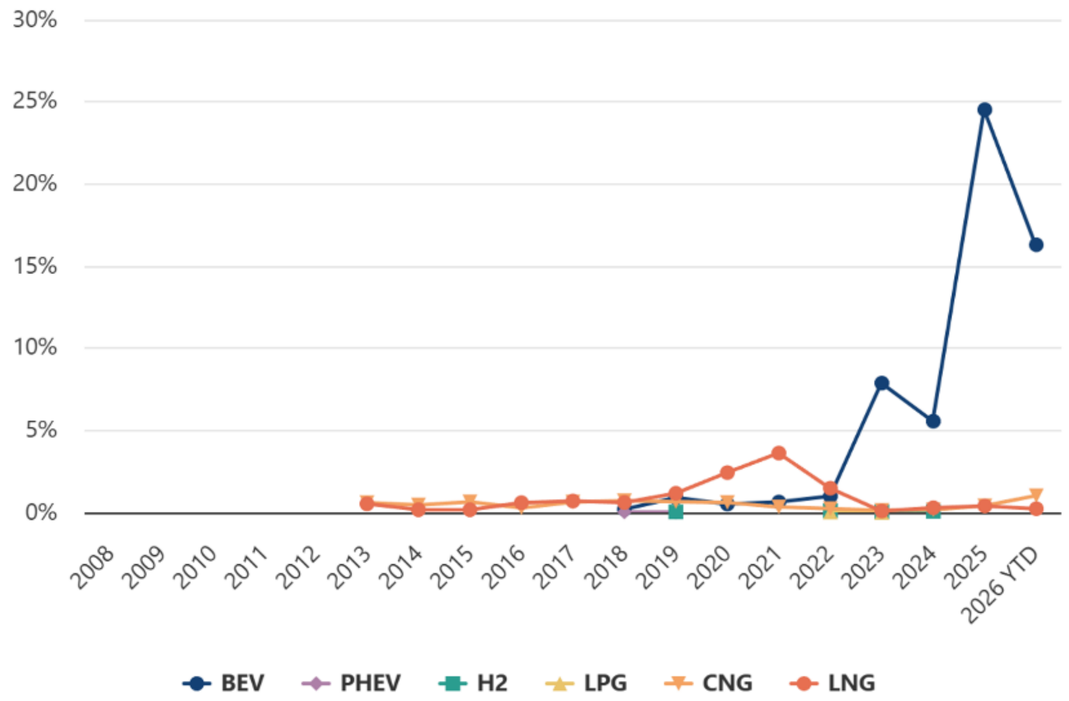
Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Elektrische vrachtwagens in Nederland

Aantallen nieuwe registraties



Marktaandeel nieuwe registraties



Nieuwe registraties N2/N3, 2026 tot nu toe. Bron: EAFO, november 2026

Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Technische ontwikkeling e-trucks



Mercedes-Benz eActros 600



Volvo FH Aero Electric

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Technische ontwikkeling e-trucks



Mercedes-Benz eActros 600



Volvo FH Aero Electric



Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

MACBETH: laden onderweg in de praktijk

Twee pilots

België en Zweden

Langeafstandstransport
met batterij-elektrische
trucks en MCS-laden



Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

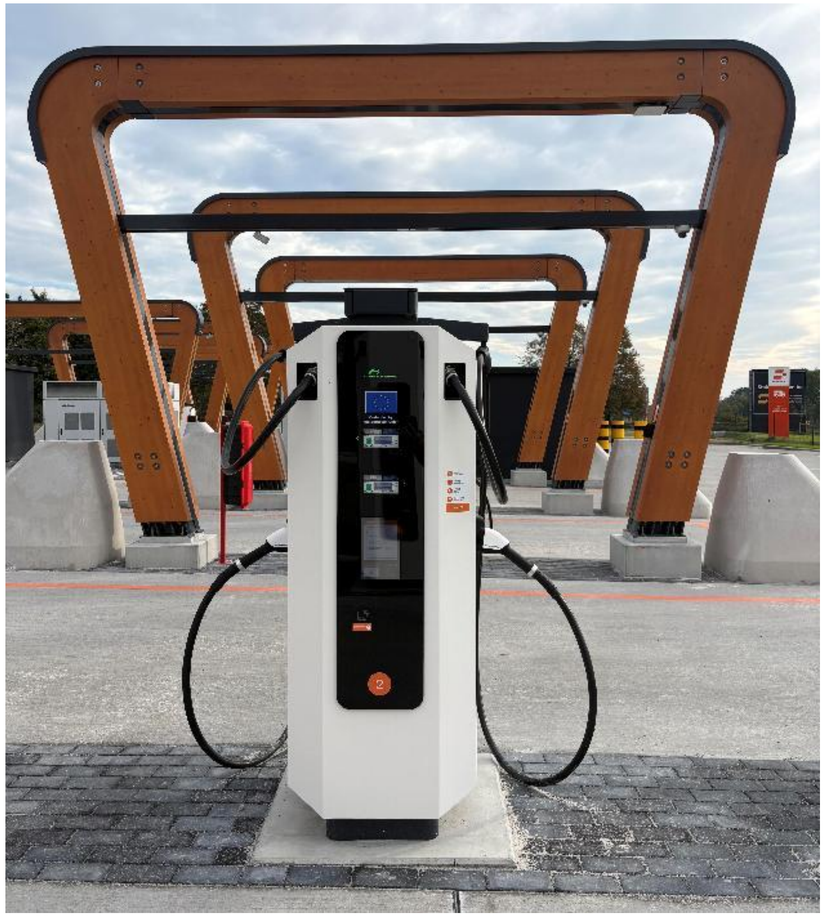
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

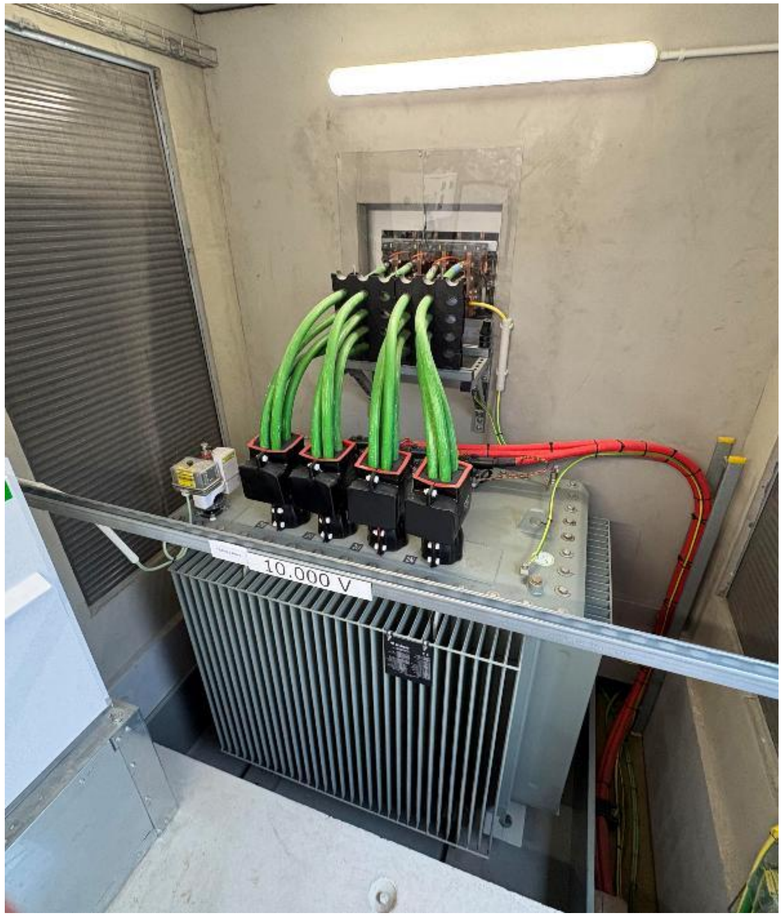
MACBETH: laden onderweg in de praktijk

Twee pilots

België en Zweden

Langeafstandstransport met batterij-elektrische trucks en MCS-laden





Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

FIER SUSTAINABLE MOBILITY

AFIR: minimum langs TEN-T-corridors

Corridordekking in beeld

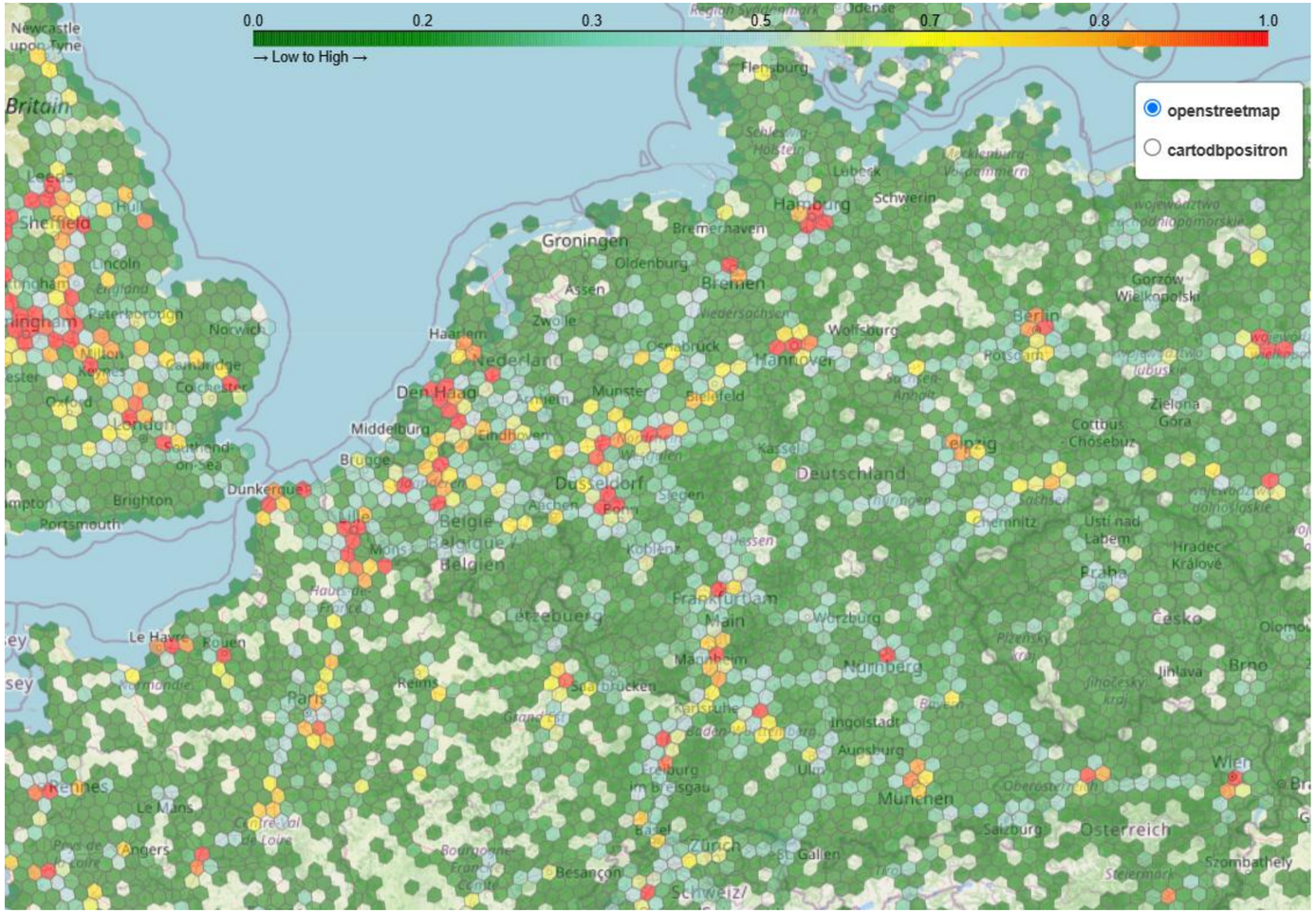


Eisen aan laad- en waterstofinfra

TEN-T	Elektrisch laden	Waterstof
Kern-netwerk	**Elke 60 km:** laadpool ≥ 3.600 kW laadpunt ≥ 350 kW	**Elke 200 km:** station ≥1 ton/dag; 700 bar
Uitgebreid netwerk	**Elke 100 km:** laadpool ≥1.500 kW; minstens één laadpunt ≥350 kW	Geen AFIR-doel

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Laadvraag hoog op corridors en knooppunten



Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Energiehubs



Bron: Charging Energy Hubs, NGF

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Alles uit de netaansluiting

RAL Zuid: advies om zoveel mogelijk te kunnen elektrificeren

01

Ritten

Kilometers, verbruik, laadvenster

02

Aansluiting

Beschikbaar vermogen, blokstroom, batterij

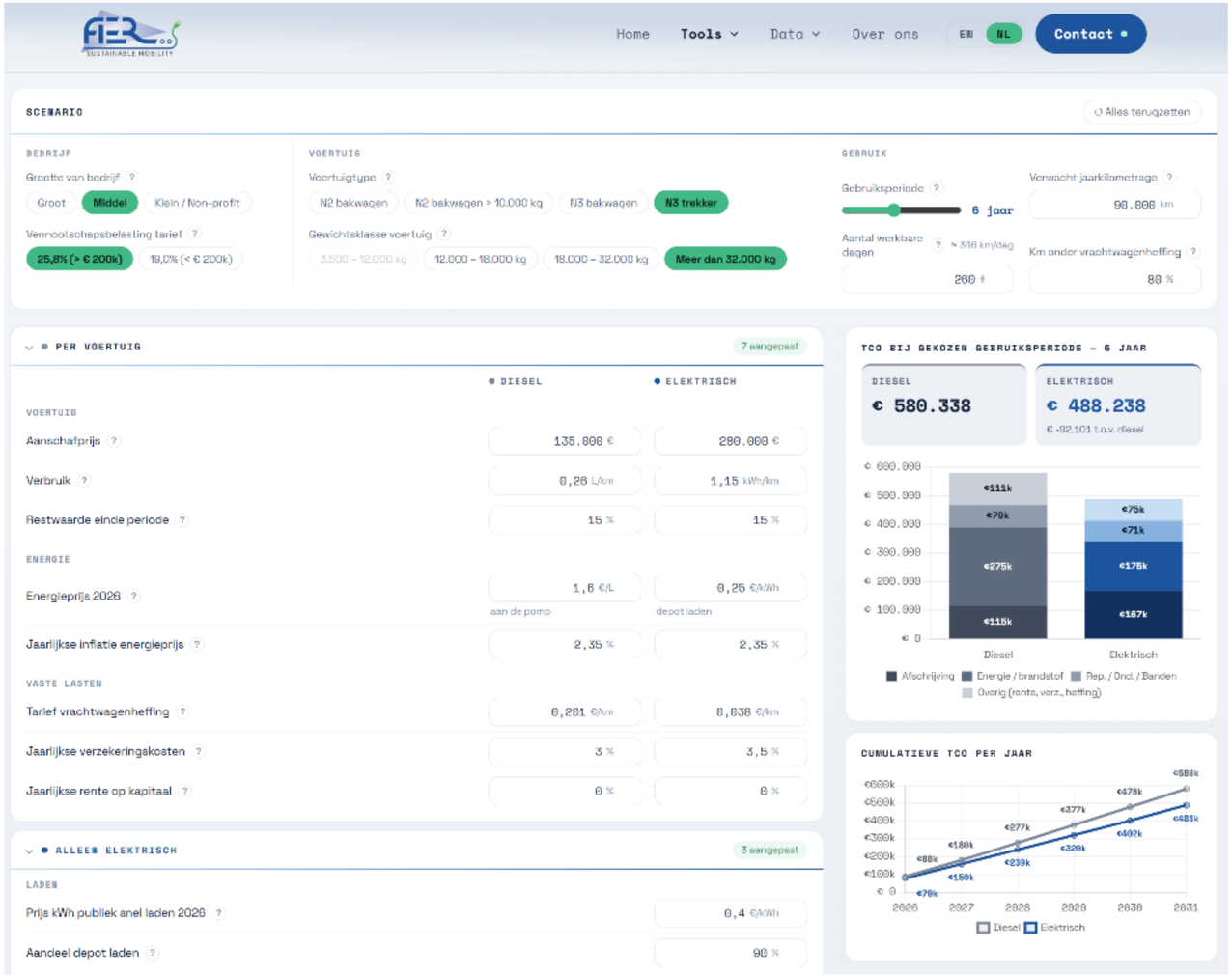
03

Buren

Laadplein bij buren, cable pooling, publiek laadplein

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY

FIER rekent met vervoerders aan de TCO

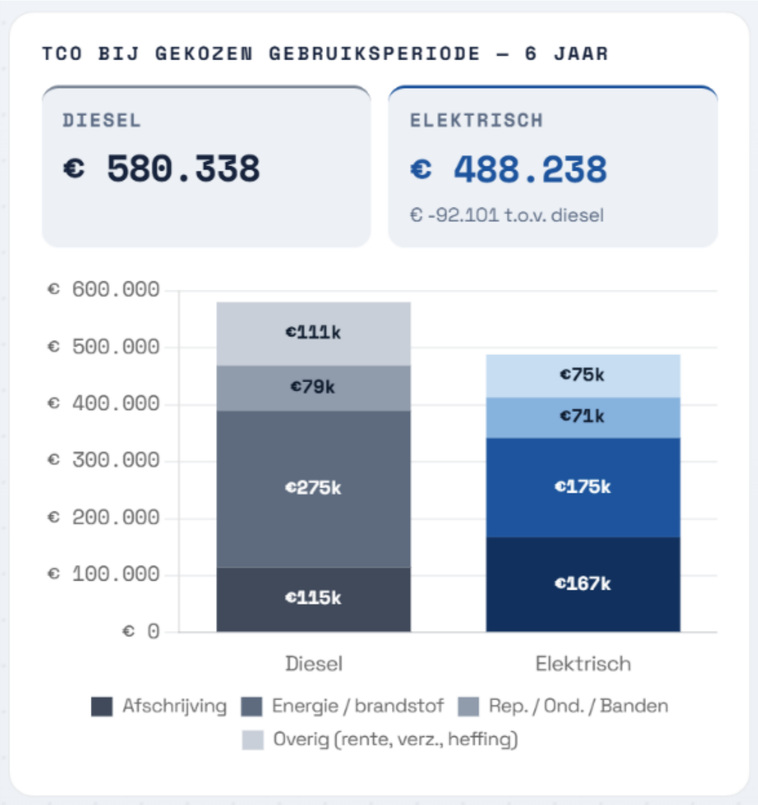


De TCO hangt af van veel factoren:

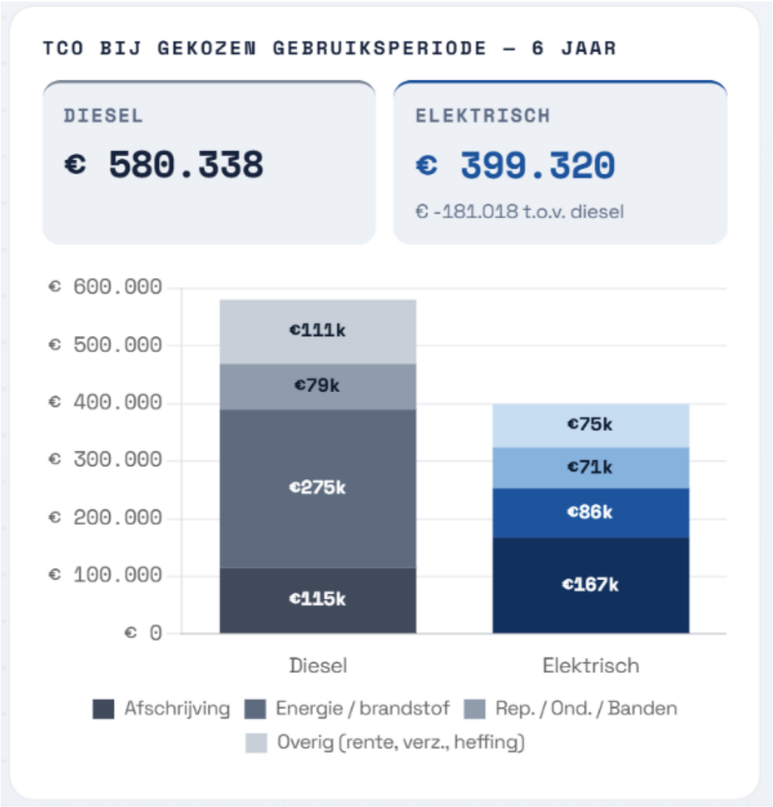
- Inzet
- Brandstofkosten
- Restwaarde
- Vrachtwagenheffing
- Subsidies

ERE-opbrengsten veranderen dit rekenvoorbeeld

Zonder ERE-opbrengsten



Met ERE-opbrengsten



ERE = emissiereductie-eenheden

Logistiek Bereikbaar.nl

Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl

FIER SUSTAINABLE MOBILITY

Elektrische trucks rijden al

Ook als laden nog niet overal vanzelf gaat…



Bron: Renault Trucks

En dat wordt alleen maar meer

het gaat wel steeds makkelijker.



Bron: Fastned, locatie Oirschot

Logistiek Bereikbaar.nl
Powered by Zuid-Limburg Bereikbaar.nl
FIER SUSTAINABLE MOBILITY