Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Op weg naar een emissieloze en innovatieve vrachtvervoersector

Roadmap Terugsluis Vrachtwagenheffing

Datum	31 mei 2023
Status	Definitief

Inhoud

1 INLEIDING....3
2 NEDERLANDSE VISIE DUURZAAM WEGTRANSPORT....6
3 WERKDOELEN VAN DE TERUGSLUIS....12
4 TOEKOMST VAN BATTERIJ-ELEKTRISCH VRACHTVERVOER....17
5 TOEKOMST VAN WATERSTOF-ELEKTRISCH VRACHTVERVOER....22
6 TOEKOMST VOOR HERNIEUWBARE BRANDSTOFFEN....26
7 MOGELIJKHEDEN VOOR OPTIMALISEREN VAN DE LOGISTIEKE KETENS....42
BIJLAGE I: INTERNATIONALE BELEIDSKADERS EN INITIATIEVEN....47
BIJLAGE II: NATIONAAL EN LOKAAL BELEID EN ANDERE INITIATIEVEN....55

1 Inleiding

1.1 Invoering vrachtwagenheffing en terugsluis

In het regeerakkoord kabinet Rutte III 'Vertrouwen in de toekomst' van 10 oktober 2017, is opgenomen: *"In navolging van omringende landen wordt zo spoedig mogelijk een kilometerheffing voor vrachtverkeer ("Maut") ingevoerd. (…) De inkomsten uit de heffing zullen in overleg met de sector worden teruggesluisd naar de vervoerssector door verlaging van de motorrijtuigenbelasting op vrachtauto's en gelden voor innovatie en verduurzaming [,]"*

Behalve de brandstofaccijns zijn er in Nederland geen belastingen en heffingen voor het vrachtverkeer die gekoppeld zijn aan de hoeveelheid gereden kilometers. Om gerichter te kunnen heffen, wordt een heffing ingevoerd die gebaseerd is op de gereden afstand waarbij men per kilometer betaalt. In onze buurlanden België en Duitsland geldt al een vrachtwagenheffing per gereden kilometer. Ook Nederlandse vrachtwagens betalen daar voor het gebruik van de (snel)wegen.

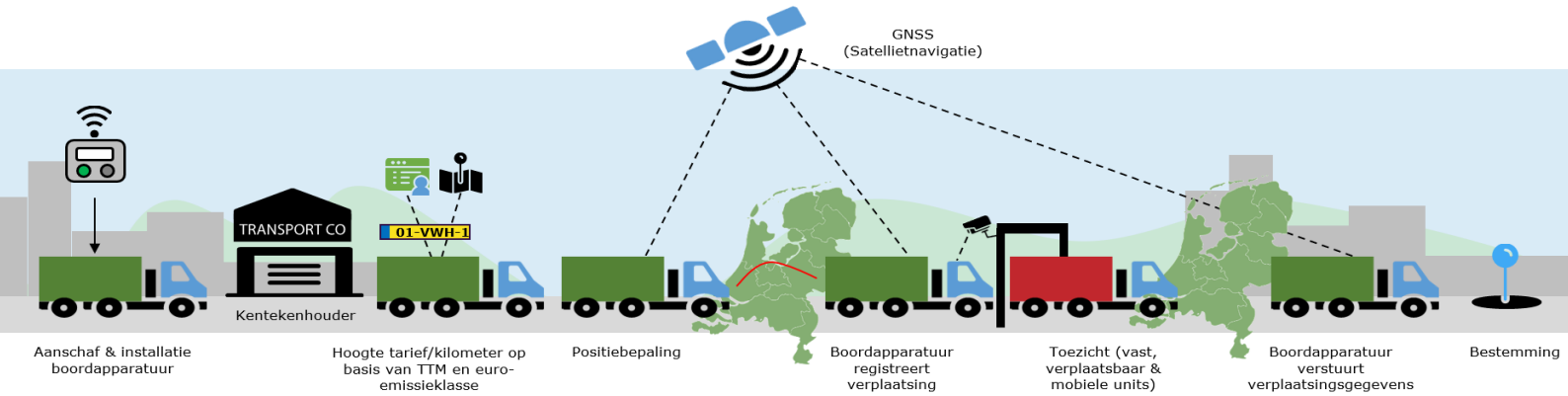
Met de invoering van de vrachtwagenheffing gaan binnenlandse en buitenlandse vrachtwagens per gereden kilometer betalen voor het gebruik van de Nederlandse wegen. De netto-opbrengst uit de vrachtwagenheffing zal in overleg met de vervoerssector worden teruggesluisd voor innovatie en verduurzaming van de vervoerssector.

In de afgelopen jaren zijn belangrijke stappen gezet en verregaande voorbereidingen getroffen ten aanzien van wet- en regelgeving, systeemontwikkeling en realisatie en de uitwerking en organisatie van de terugsluismaatregelen van de vrachtwagenheffing in Nederland.

Het wetsvoorstel Vrachtwagenheffing is inmiddels aangenomen door de Eerste Kamer. Nu het wetsvoorstel is aangenomen, ligt de weg open om te starten met de realisatie. De werkzaamheden in de realisatiefase nemen circa vier jaar in beslag. De invoering van vrachtwagenheffing start naar verwachting in 2026.

De doelstellingen voor invoering van de vrachtwagenheffing in Nederland zijn tweeledig:

1. Binnenlands en buitenlands vrachtverkeer laten betalen voor het gebruik van de weg, door omzetting van vaste belastingen (waaronder de motorrijtuigenbelasting en het Eurovignet) naar een variabele heffing, waarbij men per gereden kilometer betaalt. Zo gaat al het vrachtverkeer meer dan nu betalen voor het gebruik van de Nederlandse wegen.



2. Innoveren en verduurzamen van de Nederlandse vervoerssector. De inkomsten van de vrachtwagenheffing worden in overleg met de sector teruggesluisd naar de vervoerssector. Dit is bekrachtigd met het afsluiten van de Bestuursovereenkomst Terugsluis in 2021. Naast verlaging van de motorrijtuigenbelasting op vrachtwagens en afschaffing van het Eurovignet in Nederland, wordt de netto-opbrengst aangewend voor verdere innovatie en verduurzaming (terugsluis) van de vervoerssector.

Over de terugsluis, en de besteding ervan, vindt sinds eind 2017 overleg plaats tussen het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en vertegenwoordigers van drie organisaties: evofenedex, Transport en Logistiek Nederland (TLN) en Stichting VERN. De vier partijen hebben gezamenlijk geconcludeerd dat innovatie en verduurzaming van de logistieke sector in Nederland een maatschappelijk breed onderschreven doel is.

Vervolgens hebben IenW en de vervoerspartijen gezamenlijk de volgende verduurzamings- en innovatieopgave geformuleerd: de versnelde transitie naar emissieloos wegtransport, in de vorm van:

1. het stimuleren van batterij-elektrisch aangedreven vrachtwagens
2. het stimuleren van waterstof-elektrisch aangedreven vrachtwagens,
3. het (tijdelijk) gebruikmaken van hernieuwbare brandstoffen, en
4. het optimaliseren van de logistieke ketens, dat bijdraagt aan een vermindering van het aantal gereden voertuigkilometers.

Hiermee hebben het Ministerie van IenW en de vervoerspartijen de ambitie om de CO_2-uitstoot van wegtransport in 2030 substantieel te verminderen en in 2050 emissieloos wegtransport te realiseren.

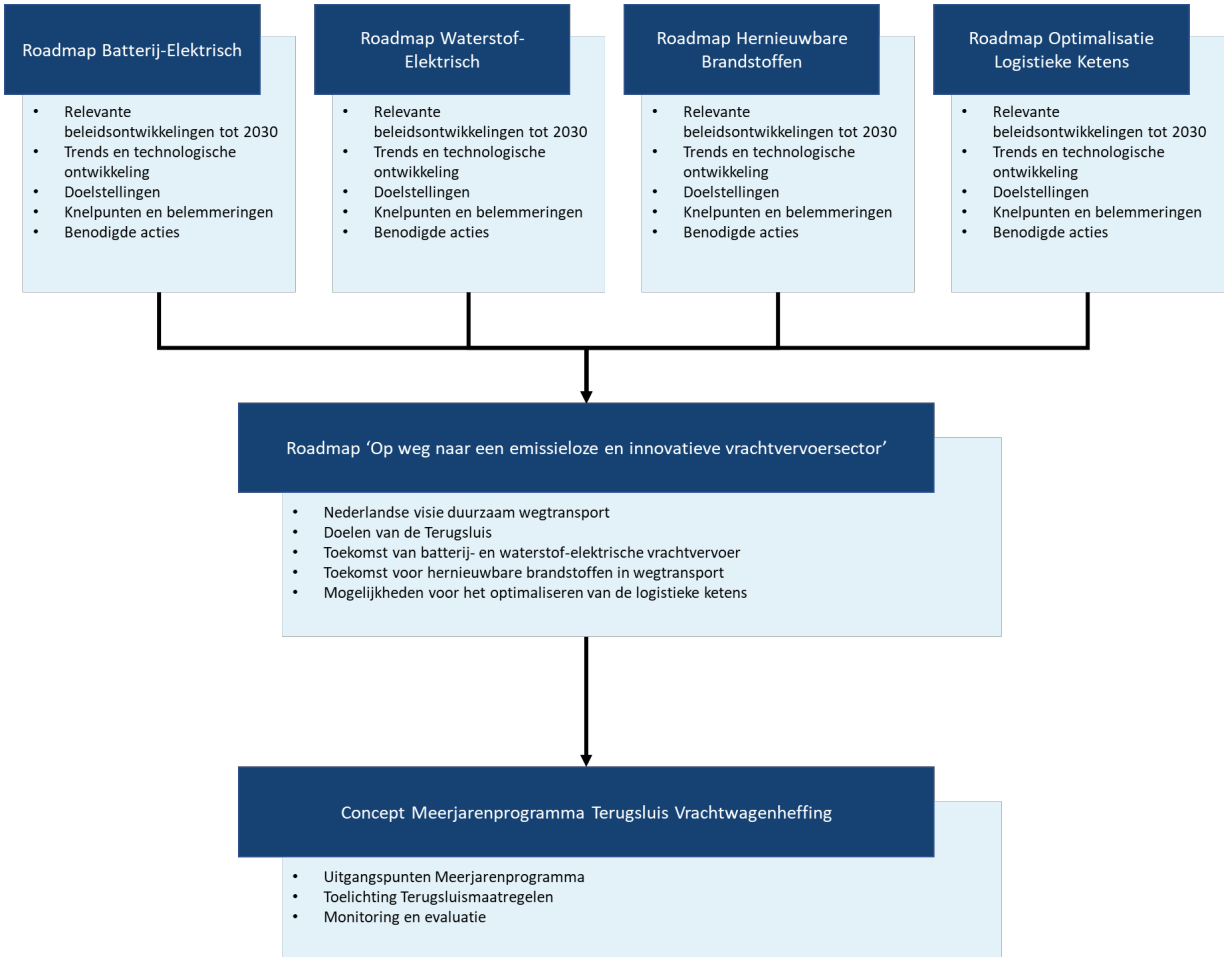
1.2 Doel van dit document en roadmaps voor de vier sporen

Voor elk van de vier sporen van de verduurzamings- en innovatieopgave is door een werkgroep met vertegenwoordigers vanuit de Rijksoverheid en de vervoerssector een roadmap en een pakket potentiële maatregelen uitgewerkt. De roadmaps beschrijven de relevante Nederlandse en Europese beleidsontwikkelingen voor de periode 2020-2030, de samenhang tussen de maatregelen en acties uit deze beleidsontwikkelingen en de trends en verwachte ontwikkelingen binnen de verschillende sporen. Verder wordt er beschreven welke knelpunten en belemmeringen opgelost moeten worden om de doelstellingen te realiseren en welke partij(en) daarvoor actie moeten ondernemen, waaronder de partijen die bij de terugsluis betrokken zijn.

Omdat veel beleidskaders en -ontwikkelingen overkoepelend zijn voor meerdere sporen, is ervoor gekozen om het beleid te inventariseren en te beschrijven in Hoofdstuk 2 en Bijlage I & II van dit document. De losse roadmaps zijn tevens geïntegreerd in dit document en zo is de Roadmap 'Op weg naar emissieloze vrachtvervoersector' ontstaan.

Het document geeft enerzijds richting in de transitie naar emissieloos vrachtvervoer. Het beschrijft de mogelijke sporen, benodigde technologische ontwikkelingen en mogelijke maatregelen en acties om de gestelde ambities en doelen te behalen. Het is daarmee een naslagwerk voor het Ministerie van IenW, de vervoerspartijen en andere stakeholders.

Anderzijds dient dit document ook om ontwikkelingen gedurende de aanloop naar terugsluis te kunnen blijven monitoren en vastleggen, met het oog op toekomstige maatregelen vanuit de terugsluis gericht op het verder ondersteunen van de transitie richting emissieloos wegtransport. Het document is daarmee eigenlijk een opmaat naar het eerste concept-meerjarenprogramma.



2 Nederlandse visie duurzaam wegtransport

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat als eerste in op de beleids- en visiedocumenten die richtinggevend zijn voor de transitie naar emissieloos wegtransport in Nederland. Het Klimaatakkoord dat in 2019 werd gesloten vormt een belangrijk startpunt voor verdere uitwerking van zowel de visie op hoe de transitie vorm moet krijgen als van het instrumentarium dat de doelen van het Klimaatakkoord moet realiseren. In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de hoofdpunten van het Klimaatakkoord die voor elk van de sporen van de terugsluis relevant zijn. Vervolgens wordt toegelicht hoe het Klimaatakkoord in meer detail verder is uitgewerkt in andere documenten.

Dit hoofdstuk bevat eveneens een samenvatting van beleids- en visiedocumenten, beleidsinstrumenten en andere initiatieven en hun relevantie voor de sporen van de terugsluis. Deze beleidsdocumenten en -instrumenten en initiatieven worden vervolgens op verschillende niveaus verder toegelicht in Bijlage I & II.

2.2 Nederlandse visie op de transitie naar emissieloos wegtransport

2.2.1 Coalitieakkoord

In december 2021 presenteerde het kabinet Rutte IV het coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst'. Daarin staat beschreven dat de uitstoot in de mobiliteitssector fors omlaag moet. Niet enkel om de klimaatdoelen te kunnen halen, maar ook om de luchtkwaliteit te verbeteren. Daartoe kondigt het kabinet aan te blijven investeren in schone mobiliteit. Specifiek zal duurzame stadslogistiek en vrachtverkeer ondersteuning krijgen en ook de bijmenging van duurzame biobrandstoffen zal worden gestimuleerd. Nadere uitwerking van deze stimulering en ondersteuning moet nog volgen.

In juni 2022 heeft het Kabinet het klimaatbeleid uit het Coalitieakkoord verder uitgewerkt in het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat[1]. Dit document bevat de hoofdlijnen van het klimaatbeleid voor de komende 10 jaar – gericht op het realiseren van de (aangekondigde) aangescherpte doelen uit de Klimaatwet. Specifiek voor logistiek (p. 26) wordt de ambitie neergezet van een emissievrije transportsector in 2050. Hiervoor moeten zo'n 160.000 vrachtauto's worden verduurzaamd. De ambitie is dat in 2030 tenminste 16.000 vrachtauto's zero emissie zijn. Instrumenten waarmee men dit wil realiseren zijn onder andere:

- Invoering van zero-emissie zones voor stadslogistiek
- De subsidieregeling Emissieloze Bedrijfsauto's (SEBA)
- De Regeling Aanschafsubsidie Zero Emissie Trucks (AanZET)

Het document geeft aan dat voor voertuigen waar de overstap naar zero emissie nog niet mogelijk is, moet worden ingezet op hernieuwbare brandstoffen (p. 26). Hiervoor zijn onder andere de implementatie van de herziening van de RED (Europese richtlijn voor hernieuwbare energie) en de ETD (Europese richtlijn voor energiebelastingen) van belang. In 2030 moet het aandeel hernieuwbare energiedragers in mobiliteit 28% bedragen. Verder wordt waterstofmobiliteit gestimuleerd en moeten er in 2025 50 waterstoftankstations gerealiseerd zijn.

[1] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/publicaties/2022/06/02/ontwerp-beleidsprogramma-klimaat/Ontwerp_Beleidsprogramma_Klimaat.pdf

2.2.2 *Het Klimaatakkoord*



De afspraken uit het Coalitieakkoord en het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat bouwt voort op het Klimaatakkoord. Het Klimaatakkoord uit 2019 bevat een uitgebreid pakket maatregelen en acties gericht op verduurzaming van het Nederlandse wegtransport. Vaak wordt hierbij verwezen naar reeds bestaande beleidskaders (zoals Europese richtlijnen) en initiatieven (zie ook bijlagen I en II). Het Klimaatakkoord bevat diverse afspraken en maatregelen die voor de sporen van de terugsluis relevant zijn:

Algemeen:

- *"In de strategie voor het verduurzamen van de verschillende vervoersmiddelen ligt de prioritering op elektrificeren en is de inzet van hernieuwbare brandstoffen een middel om tijdig de emissiereducties te bereiken"* (KA, p. 49).
- *"Een belangrijke aanjager voor de infrastructuur is de Europese Alternative Fuels Infrastructure Directive (AFID), die voorschriften geeft voor de uitrol van tank- en laadinfrastructuur"* (KA, p. 50).

Specifiek over emissieloos vrachtvervoer (batterij- en waterstof-elektrisch):

- In de 30-40 grotere steden worden in Green Deal Zero-Emissie Stadslogistiek (ZES)-verband met ingang van 2025 middelgrote zero-emissie zones (ZE-zones) ingesteld. Vanaf dan zullen alle nieuwe vrachtauto's die een ZE-zone in willen, ZE zijn. Voor bestaande vrachtwagens, die maximaal 5 jaar oud zijn, geldt een overgangsregeling tot 2030 (KA, p. 65).
- Om deze ingroei te stimuleren heeft de Rijksoverheid een stimuleringsprogramma dat is overeengekomen met de sector. Het uitgangspunt van deze stimuleringsregeling is een aanschafregeling met een dekking van maximaal 40% van de meerkosten van een ZE-voertuig ten opzichte van het fossiele alternatief (KA, p. 66).
- Omtrent waterstof is tevens afgesproken dat het H_2 Platform een convenant stimulering waterstofmobiliteit opstelt samen met andere stakeholders (KA, p. 51).

Specifiek over hernieuwbare (bio)brandstoffen:

- De schaarse duurzame biobrandstoffen worden bij voorkeur ingezet voor de zwaardere segmenten (binnen transport) (KA, p. 49).
- *"Om de afgesproken klimaatdoelstellingen te realiseren wordt naast de inzet van elektriciteit en waterstof, maximaal 27 PJ hernieuwbare brandstoffen (komt overeen met ca. 2 Mton extra CO_2-reductie) in het wegverkeer bovenop het 2030 scenario van de Nationale Energieverkenning (NEV) 2017 ingezet".* Hernieuwbare (bio)brandstoffen moeten daarbij voldoen aan de daarvoor geldende duurzaamheidseisen en zo laag mogelijke CO_2-emissies in de brandstofketen met zich mee moeten brengen (KA, p. 49)
- *"Partijen verkennen onder regie van de Rijksoverheid de mogelijkheden voor de inzet van Green Truck Fuel"* (KA, p. 49).

- Het kabinet neemt het initiatief voor een integraal duurzaamheidskader voor alle biomassa (zie D.2 Biomassa) om een consistent kader over de verschillende sectoren waar biomassa wordt ingezet, te verzekeren. *"Aan een speciale (SER-) commissie wordt advies gevraagd over dit duurzaamheids-kader, daarbij zullen ook stakeholders worden geconsulteerd"* (KA, p. 49).

Specifiek over optimalisatie van de logistieke efficiency:

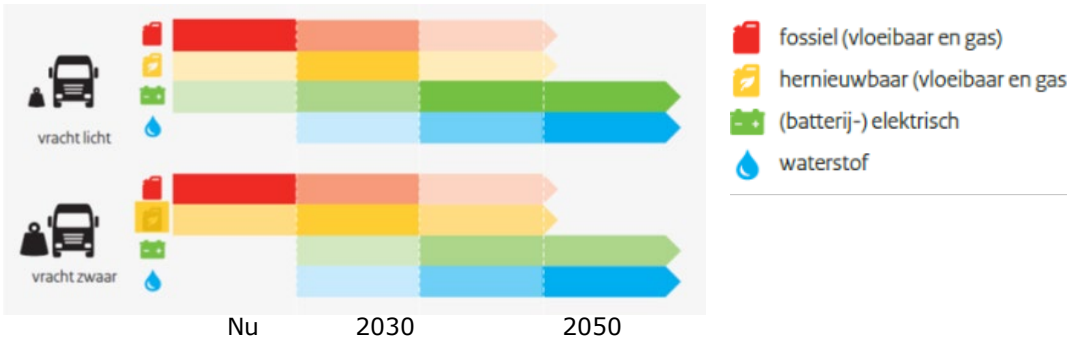
- *"Om de concurrentiepositie te kunnen handhaven wordt fors ingezet om het transport duurzamer te maken en tevens de bereikbaarheid te verbeteren. Dit wordt gedaan door de efficiëntie van de logistiek te verbeteren. Bijvoorbeeld via innovatieve logistieke concepten, slim delen van data en samenwerking in logistieke ketens de beladingsgraad sterk te verbeteren en het gebruik van de beschikbare capaciteit op weg, spoor en binnenvaart te optimaliseren. Tevens wordt ingezet op snelle ingroei van zero-emissie vrachtauto's"* (KA, p. 68).
- *"TLN, Evofenedex en Topsector Logistiek nemen het initiatief in de ontwikkeling van een geïntegreerde sectorale aanpak om duurzame oplossingen met (aantoonbaar) minder uitstoot te ontwikkelen en te implementeren voor diverse logistieke ketens, waarbij aandacht is voor de optimalisatie van het gebruik van verschillende modaliteiten. Doel hiervan is een gemiddelde verbetering van de logistieke efficiëntie van 2% per jaar"* (KA, p. 69).

De doelen en afspraken van het Klimaatakkoord hebben hun weerslag gekregen in onder andere de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW, 2020)**,** die een verdere uitwerking vormt van het onderdeel over duurzame energiedragers van het hoofdstuk Mobiliteit van het Klimaatakkoord. In 2020 heeft het kabinet Rutte III ook een standpunt ingenomen ten aanzien van het integrale duurzaamheidskader voor biomassa, waarover de Sociale Economische Raad (SER) advies heeft uitgebracht (KA, p. 49). Hieronder wordt verder ingegaan op de uitwerking van het Klimaatakkoord in de hierboven genoemde visie van IenW, het integrale duurzaamheidkader voor biogrondstoffen en de Kabinetsvisie waterstof.

2.2.3 IenW "Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit"

IenW heeft in juli 2020 de "Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit" opgesteld. Deze visie vormt een verdere uitwerking van het onderdeel over duurzame energiedragers van het hoofdstuk Mobiliteit van het Klimaatakkoord. Monitoring van de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit wordt gedaan door TNO in de Routeradar (VDEM, p. 18).

De visie geeft per modaliteit aan hoe het transitiepad eruitziet richting emissieloos vervoer op lange termijn. Voor lichte en zware vrachtwagens (zie Figuur 1) moeten de nu nog dominante fossiele brandstofstoffen richting 2030 in toenemende mate worden vervangen door batterij-elektrisch, waterstof-elektrisch en hernieuwbare (bio)brandstoffen. Richting 2050 zullen fossiele brandstoffen en hernieuwbare (bio)brandstoffen moeten uitfaseren en na 2050 zijn alle vrachtwagens elektrisch worden aangedreven, door middel van een batterij of waterstof.



Figuur 1 Transitiepad voor licht en zwaar wegtransport over de weg (VDME, p. 13)

De Visie geeft aan dat elektrische vrachtwagens momenteel nog duurder zijn dan vrachtwagens die op diesel rijden, maar dat de verwachting is dat de total cost of ownership (TCO) van dergelijke vrachtwagens tussen 2025 en 2030 steeds verder gelijk zal komen te liggen met die van een dieselvoertuig. Ook verwacht men dat de doorontwikkeling van batterij-elektrische vrachtwagens (actieradius, laadvermogen, prijsontwikkeling) ervoor zal zorgen dat deze voertuigen voor steeds meer transportactiviteiten gebruikt kunnen gaan worden (VDEM, p. 11).

Voor het zware en langeafstand transport wordt vooral gekeken naar waterstof-elektrische aandrijving. Het aanbod van deze vrachtwagens vanuit de vrachtwagenfabrikanten is momenteel echter nog minimaal (VDEM, p. 11). Diverse fabrikanten hebben wel al proefprojecten opgestart of aangekondigd. Het is de verwachting dat vanaf 2026/2027 steeds meer waterstof-elektrisch aangedreven trucks geproduceerd zullen worden. De jaren daarna zal dat en verdere innovatie zorgen voor een prijsdaling (VDEM, p. 12).

Niet alle vervoermiddelen kunnen op middellange termijn de overstap naar batterij- of waterstof-elektrisch maken. Met name voor zwaardere toepassingen en voor de lucht- en scheepvaart blijven hernieuwbare brandstoffen zoals duurzame biobrandstoffen en synthetische brandstoffen (e-fuels) nodig voor het behalen van de CO_2-reductiedoelen. IenW stimuleert daarom het gebruik van hernieuwbare brandstoffen, zowel om de transitie van het bestaande voertuigenpark te ondersteunen als voor de verdere opschaling van de productie van hernieuwbare brandstoffen in zwaar en langeafstandstransport (VDEM, p. 23).

2.3 Samenvatting van relevante beleidsdocumenten en initiatieven

Tabel 1 hieronder geeft een overzicht van beleidsdocumenten en initiatieven op verschillende niveaus die relevant zijn voor de transitie naar emissieloos wegtransport en de terugsluis. Per beleidsdocument of initiatief is aangegeven op welke van de sporen van de terugsluis het betreffende document of initiatief betrekking heeft. Hiermee wordt ook duidelijk waar diverse dwarsverbanden bestaan.

In Bijlage I en II worden alle elementen uit die tabel verder beschreven en toegelicht.

Bijlage I beschrijft de relevante internationale beleidskaders en initiatieven

	Batterij-elektrisch	Waterstof-elektrisch	Hernieuwbare brandstoffen	Optimalisatie/ innovatie logistiek
Internationaal				
EU Strategie duurzame en slimme mobiliteit				
Fit for 55 (weg)transport				
Herziening Richtlijn energiebelastingen (ETD)				
Effort Sharing Regulation (ESR) en ETS-BRT				
EU AFIR				
EU Renewable Energy Directive (RED)				
EU Fuel Quality Directive (FQD)				
EU Verordening CO_2-normen nieuwe zware bedrijfsvoertuigen				
EU (Euro)normen voor luchtemissies door vrachtwagens				
Herziening Eurovignet richtlijn				
EU Taxonomy Regulation (financiering duurzame activiteiten)				
Transport Decarbonisation Alliance (TDA) (mondiaal)				
MOU on ZE				
Clean Hydrogen Joint Undertaking (JU)				
2Zero				
CA-RES en REFUREC				
IEA Bioenergy				

Bijlage II omvat beleid en initiatieven op nationaal en lokaal niveau.

Nationaal en lokaal				
CO_2-registratie en normering goederenvervoer				
Zero Emission Stadslogistiek				
Jaarverplichting hernieuwbare energie (Besluit energie vervoer)				
Duurzaamheidskader biogrondstoffen				
SDE++				
DKTI-transport				
Topsector Logistiek				
MMIP's mobiliteit				
Blockchain Renewable Fuels				
Emissiefactoren energiedragers in wegtransport				
Nationale Laad Infrastructuur (NAL)				
Clean Energy Hubs programma				
Waterstof clusters				
Digitale transport strategie goederenvervoer				
Platforms alternatieve energiedragers (H2, biobrandstoffen, bio-LNG)				
Schone Lucht Akkoord (SLA)				
Overige instrumenten en regelingen (MIT, WBSO)				
Aanschafregeling Zero Emissie Trucks (AanZET)				
Subsidieregeling(en) voor aanpak stikstofemissies bouwlogistiek				

3 Werkdoelen van de terugsluis

3.1 Inleiding

3.1.1 Internationale klimaatafspraken

Tijdens de klimaatconferentie van de Verenigde Naties in Parijs (COP21), eind 2015, bereikten de bijna 200 deelnemende landen overeenstemming over een bindend akkoord om klimaatverandering tegen te gaan. Daarmee moet de uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO_2, worden teruggedrongen en de opwarming van de aarde worden beperkt tot maximaal 2 graden, met 1,5 graad als streefwaarde.

De Europese Unie heeft dit in de Green Deal vertaald in het einddoel om klimaatneutraal te zijn in 2050. Het eerder afgesproken tussendoel voor 2030 is in december 2020 verhoogd van 49% naar 55% CO_2-emissiereductie ten opzichte van het niveau van 1990. Specifiek voor mobiliteit heeft de Europese Unie als doel om alle, zowel CO_2- als milieu-emissies met 90% te reduceren in 2050. In december 2020 heeft de EU een strategie voor duurzame en slimme mobiliteit gepubliceerd, waarin dit verder wordt uitgewerkt.[2] In het 'fit for 55'-pakket dat de Europese Commissie op 14 juli 2021 presenteerde zijn nog meer voorstellen uitgewerkt om de doelstellingen te behalen.

3.1.2 Het Nederlandse Klimaatbeleid

De nationale klimaatdoelen zijn vastgelegd in de Klimaatwet. Het kabinet werkt aan een voorstel voor de eerste wijziging van de Klimaatwet, waarmee de doelen voor 2030 en 2050 worden aangescherpt en strijdigheid met de Europese klimaatwet wordt voorkomen. Het doel van 95% reductie in 2050 wordt aangescherpt tot een verplichting voor Nederland om in 2050 de netto-uitstoot van broeikasgassen tot nul te reduceren. Het streefdoel van 49% reductie in 2030 wordt vervangen door een streefdoel van tenminste 55% reductie. Om met voldoende zekerheid dit aangescherpte doel te realiseren, wil het kabinet zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op 60% emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55% emissiereductie niet in het geding is. Het Nederlandse Klimaatbeleid voor wegtransport is verder uitgewerkt in het Coalitieakkoord, Klimaatakkoord en de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit met daarin tevens verschillende doelstellingen die bijdragen aan het behalen van de totale emissiereductie (zie Hoofdstuk 2).

3.1.3 Terugsluis Vrachtwagenheffing

De terugsluis draagt bij aan het behalen van deze doelstellingen, maar kijkt ook waar het mogelijk is om de transitie naar een emissievrije transportsector te versnellen. Samengevat richt de terugsluis zich dus op de transitie naar emissieloos vrachtvervoer, zowel in de stad als daarbuiten, in de vorm van:

1. het stimuleren van batterij-elektrisch aangedreven vrachtwagens
2. het stimuleren van waterstof-elektrisch aangedreven vrachtwagens,
3. het (tijdelijk) gebruikmaken van hernieuwbare brandstoffen[3], en
4. het optimaliseren van de logistieke ketens, dat bijdraagt aan een vermindering van het aantal gereden voertuigkilometers.

[2] EU strategie voor duurzame en slimme mobiliteit (9 december 2020): https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/legislation/com20200789.pdf

[3] Onder dit spoor vallen zowel duurzame biobrandstoffen als e-fuels (synthetische brandstoffen op basis van (hernieuwbare) elektriciteit). Dit omvat ook waterstof als die in een verbrandingsmotor wordt ingezet.



3.2 Werkdoelen van de terugsluis: ambities per spoor

In het beleidskader vrachtwagenheffing is bovendien aangegeven dat bij de uitwerking van de terugsluis de volgende criteria en randvoorden zullen worden gehanteerd. Het gaat om de volgende randvoorwaarden:

- Doeltreffend zijn, zodat ze bijdragen aan het bereiken van de beoogde doelstellingen en het voorkomen van een versnipperd landschap met een veelheid aan maatregelen.
- Doelmatig zijn, waardoor ze met een goede kosten-batenverhouding bijdragen aan verduurzaming en innovatie van de vervoerssector. Met minimale lastendruk voor ondernemers
- Richtinggevend zijn en dermate solide dat ze vervoerondernemingen lange termijn investeringszekerheid bieden, waarmee ze verantwoorde investeringsbeslissingen kunnen nemen.
- Kansrijk zijn voor zowel grote als kleine ondernemingen.

Naast deze criteria gelden voor de maatregelen ook twee randvoorwaarden. Ze moeten:

- Sectorrelevant zijn en direct of indirect ten gunste komen van vrachtvervoerders met heffingsplicht.
- Rechtmatig zijn en in lijn met de regels over staatssteun.

Om inzichtelijk te krijgen op de doeltreffendheid en doelmatigheid van verschillende maatregelen, zijn er werkdoelen per bestedingsrichting geformuleerd. Deze werkdoelen dienen als startpunt en worden gedurende de terugsluis met inbreng vanuit de vervoerspartijen en andere stakeholders gemonitord en zo nodig bijgesteld. De werkdoelen van de vier sporen worden hieronder beschreven.

3.2.1 Werkdoelen voor emissieloos wegtransport (batterij- en waterstof-elektrisch)

Het Klimaatakkoord en de terugsluis willen de transitie naar emissieloos vrachtvervoer versnellen en zijn daarbij techniekneutraal. Stimulering richt zich zodoende zowel op batterij- als waterstof-elektrische voertuigen en de daarvoor benodigde laad- en tankinfrastructuur. Beide technieken bevinden zich echter niet in hetzelfde stadium van ontwikkeling, wat afzonderlijke doelen per technologie voor 2030 logisch maakt.

Ambitie van de terugsluis voor batterij-elektrisch vrachtvervoer:

- Bijdragen aan de totstandkoming van een minimumaantal van 22.000 batterij-elektrische voertuigen trucks in 2030.
- Bijdragen aan het realiseren van een dekkend netwerk van private (snel)laadinfrastructuur in Nederland.

Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de doelstelling uit het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat (16.000 voertuigen). Reden voor deze ambitieuzere doelstelling vanuit de Terugsluis is onder andere het succes van de Aanschafsubsidieregeling Zero Emissie Trucks (AanZET). Deze bleek twee jaar op rij op de eerste dag van openstelling al meermaals overtekend. De markt lijkt dus al klaar voor de geleidelijke ingroei van emissieloze voertuigen.

Er zijn reeds verschillende studies zijn gedaan naar de ingroei van emissieloos transport. Studies zijn lastig met elkaar te vergelijken door de verschillende uitgangspunten. Sommige richten zich namelijk alleen op batterij-elektrisch (BEV) vrachtvervoer en anderen spreken van emissieloos (ZE) vrachtvervoer, waarbij waterstof-elektrisch ook wordt meegenomen. Daarnaast neemt een aantal rapporten de potentiële invoering van de terugsluis al mee in hun schattingen en anderen doen dit niet. Vaak wordt in deze studies onderscheidt gemaakt tussen een laag (conservatief), middel en hoog (optimistisch) scenario. Hoewel de verschillen dus groot zijn, maakt het recente succes van AanZET dat met enig vertrouwen aan de optimistische scenario's gedacht kan worden. De doelstelling van 22.000 voertuigen is dan ook tot stand gekomen door het huidige aantal emissieloze voertuigen te plotten op de optimistische groei scenario's uit de belangrijkste studies.

Het wel of niet behalen van deze doelstelling zal in grote mate afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van laadinfrastructuur. Een batterij-elektrische vrachtwagen kan immers pas succesvol worden ingezet wanneer deze op voldoende plekken geladen kan worden. Voldoende laadinfrastructuur is daarmee een cruciale voorwaarde. Vanwege de complexiteit rondom dit thema, onder andere gezien de beschikbare netcapaciteit, is ervoor gekozen om een aparte doelstelling voor private laadinfrastructuur op te nemen.

Ambitie van de terugsluis voor waterstof-elektrisch vrachtvervoer:

- Realiseren van minimaal 4.000 waterstof-elektrisch aangedreven vrachtwagens in 2030.
- Bijdragen aan het realiseren van een dekkend netwerk van waterstof-tankinfrastructuur.

Waterstof-elektrische voertuigen zijn momenteel nog minder ver ontwikkeld dan batterij-elektrische voertuigen en kennen bovendien nog een hogere aanschafprijs. Op de weg rijden pas enkele voertuigen rond. Verwachting is daarom ook dat de opschaling van deze voertuigen later, naar verwachting rond 2030, op gang komt.

Het minimale aantal van 4.000 voertuigen is daarnaast zo gekozen dat met dit aantal voertuigen een landelijk dekkend netwerk van waterstof-tankinfrastructuur onderhouden kan worden. Net als bij batterij-elektrische voertuigen is de tankinfrastructuur van cruciaal belang.

3.2.2 *Werkdoelen voor hernieuwbare brandstoffen*

In lijn met het Klimaatakkoord (zie 3.2.2) en het integrale duurzaamheidskader voor biogrondstoffen richt het spoor hernieuwbare brandstoffen zich op het verder ondersteunen van verschuiving van de inzet van (de beperkt beschikbare) hernieuwbare brandstoffen van personenauto's naar (zwaar) wegtransport. De komende jaren zullen transportondernemingen voor een deel de overstap gaan maken naar Zero Emissie (ZE) vrachtwagens, vooral met batterij-elektrische aandrijving.

Desondanks zal een groot deel van de vloot vrachtwagens ook na 2030 uitgerust zijn met een verbrandingsmotor. In deze voertuigen zal CO_2-emissiereductie hoofdzakelijk door de inzet van hernieuwbare brandstoffen bereikt moeten worden. Aanvankelijk, zeker tot 2030, zullen dit vooral biobrandstoffen zijn, later komen mogelijk ook hernieuwbare waterstof en andere e-fuels in beeld.

Hernieuwbare brandstoffen, die met maatregelen van de terugsluis zullen worden gestimuleerd, dragen bij aan de doelen voor 2030 in het Klimaatakkoord, waaronder de reductie van CO_2-emissies in het wegverkeer en de reductie van CO_2-emissies in het achterland en continentaal vervoer. Hernieuwbare brandstoffen worden momenteel al binnen de bestaande jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer en de bijbehorende HBE-handelssystematiek (Hernieuwbare Brandstof Eenheden) gestimuleerd[4]. Via deze systematiek worden de meerkosten van hernieuwbare energiedragers gedragen door de eindgebruikers in het wegverkeer. Daarnaast is via deze systematiek ook het voldoen aan de eisen wat betreft duurzaamheid en broeikasgasemissiereductie uit de RED (Richtlijn hernieuwbare energie) en het toezicht daarop geborgd. Voor hernieuwbare brandstoffen is binnen de terugsluis geen doel afgesproken om een additioneel volume te realiseren bovenop het volume onder de jaarverplichting.

Het spoor hernieuwbare brandstoffen van de terugsluis onderzoekt mogelijkheden om in 2030 in het deel van de vrachtwagenvloot, dat is uitgerust met verbrandingsmotoren, gemiddeld een blend van 30 vol-% hernieuwbare brandstoffen in te kunnen zetten. Mede afhankelijk van hoe snel en in welke segmenten Zero Emissie vrachtwagens zullen worden toegepast, betekent dit een volume in de orde van 500 à 700 miljoen liter hernieuwbare brandstof (aanvullend op de huidige dieselblend B7 met maximaal 7 vol-% biodiesel).

Er moet nog worden bekeken hoe dit ingevuld kan worden. Dit kan deels door een eventuele verhoging van het percentage hernieuwbare brandstoffen in het gehele dieselsegment en deels door het stimuleren van inzet van hoge blends/pure hernieuwbare brandstoffen specifiek in vrachtwagens ("Green Truck Fuel").

Gezien de overlap tussen het spoor hernieuwbare brandstoffen in de terugsluis en de verkenning van "Green Truck Fuel" (Klimaatakkoord, C2.3, p. 49) vormt deze roadmap hernieuwbare brandstoffen de afronding van deze verkenning.

[4] Zie voor meer informatie over de wet- en regelgeving Energie Vervoer, de jaarverplichting en de HBE-systematiek: Energie voor Vervoer 2022-2030 | Nederlandse Emissieautoriteit

3.2.3 Werkdoelen voor optimalisatie van de logistieke keten

In het Klimaatakkoord is een aantal partijen de gezamenlijke doelstelling aangegaan om de logistieke efficiëntie gemiddeld met 2% per jaar te doen verbeteren. Maatregelen vanuit de terugsluis dienen bij te dragen aan dit doel.

Deze doelstelling brengt echter verschillende moeilijkheden met zich mee. Logistieke efficiëntie is namelijk gedefinieerd als het deel van de totale transportcapaciteit van het wegvervoer (in tonnen) dat daadwerkelijk gebruikt wordt om goederen (in tonnen) over de weg te vervoeren. De logistieke efficiëntie neemt af naarmate niet de volledige laadcapaciteit (in tonnen) wordt gebruikt en/of er met lege vrachtwagens gereden wordt. Deze meeteenheid doet daarmee geen recht aan volumineuze ladingen. Daarnaast is het niet per definitie zo dat een hogere efficiëntie tot een reductie van CO_2-emissies leidt.

Gezocht dient daarom te worden naar een juiste manier op logistieke efficiëntie te meten, zodat efficiënte wordt verbeterd maar ook CO_2-reductie wordt bewerkstelligd. Ambitie van de terugsluis is daarom om de logistieke keten te optimaliseren. Om dit te bereiken zijn in een eerder stadium van de terugsluis zeven verschillende werkrichtingen geïdentificeerd:

1. Valoriseren van lopende projecten: bekendheid geven aan en het stimuleren van toepassing van innovatieve ideeën in de transportpraktijk;
2. Verbeteren van digitaliseringsgraad: het MKB-deel van de transportsector meer gebruik laten maken van digitale technieken;
3. Stimuleren van disruptieve ontwikkelingen: delen van kennis uit experimenten met nieuwe technieken, zoals kunstmatige intelligentie en Blockchain;
4. Stimuleren van samenwerking in de keten: het stimuleren van samenwerking tussen logistieke partijen, die bedrijfskundig aantrekkelijk is voor deze partijen;
5. Gebruik maken van beschikbare data over vervoersbewegingen: op basis van inzicht in vervoersbewegingen en logistieke operaties, zouden meer ketens geoptimaliseerd kunnen worden. Dit vraagt om het delen van data in de sector;
6. Ontwikkelen van CO_2 registratiemethode: er wordt een sectorstandaard ontwikkeld voor het registreren van CO_2 (Normering Goederenvervoer) zodat er meer inzicht komt in waar emissies in de vervoersketen plaatsvinden;
7. Stimuleren toepassing smart logistics: er wordt gekeken naar randvoorwaardelijke investeringen in de infrastructuur, waaronder systemen voor dynamische verkeersinformatie.

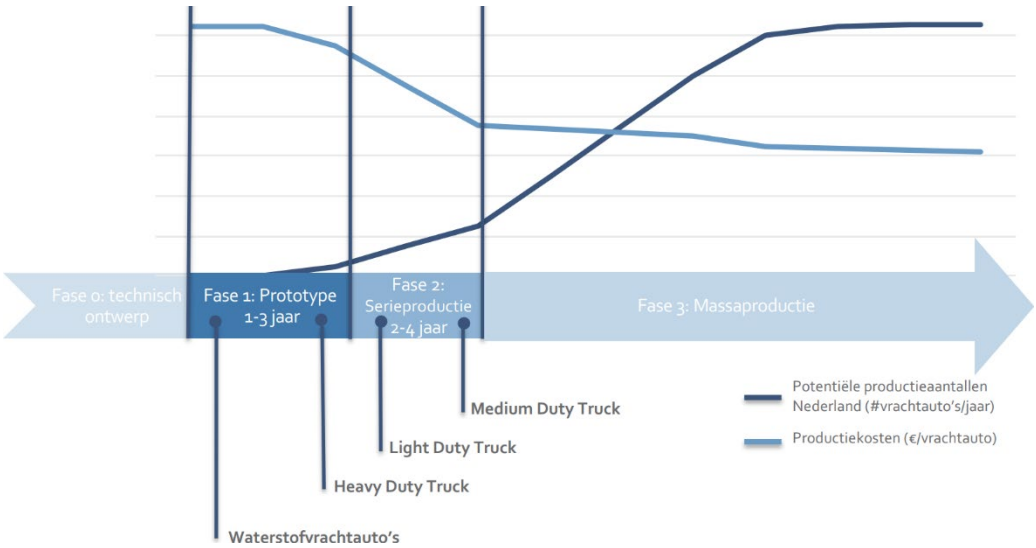
4 Toekomst van batterij-elektrisch vrachtvervoer

4.1 Trends en verwachte ontwikkelingen

De huidige ZE-vrachtauto's hebben een aanzienlijk kleinere range en een factor 3-3,5 hogere aanschafprijs dan vrachtauto's die rijden op fossiele brandstoffen. De verwachting is dat deze verschillen snel zullen afnemen[5]. Deze verwachte afname wordt veroorzaakt door een aantal trends en ontwikkelingen. De belangrijkste worden hieronder op 3 hoofdlijnen besproken: de aanbodkant, de technologische ontwikkelingen en tot slot de ontwikkelingen rondom de TCO.

4.1.1 Aanbod en ingroei voertuigen

Het aanbod van vrachtauto's is afhankelijk van de fase van productie waar de markt zich in bevindt. Figuur 1 geeft een samenvattend overzicht waarbij men ziet dat vooral het aanbod in het MDT- en LDT-segment het meest is ontwikkeld. Een gedetailleerde beschrijving van het aanbod is te raadplegen in de Transitiestudie uitgevoerd door EV Consult (2020).



Figuur 4 Kosten- en tijdsverloop voor een producent tijdens de opschaling van de productie van vrachtauto's

Er zijn verschillende studies gedaan naar de (toekomstige) ontwikkeling van emissieloos transport wagenpark in Nederland, met soms sterk uiteenlopende resultaten (zie bijlage 2). Sommigen richten zich alleen op batterij-elektrisch (BEV) vrachtvervoer en anderen spreken van emissieloos (ZE) vrachtvervoer, inclusief waterstof-elektrisch. Daarnaast nemen een aantal rapporten de potentiële invoering van een terugsluis al mee in hun schattingen, waar dit bij andere studies onduidelijk blijft. Wel is duidelijk dat de ontwikkeling en ingroei per segment zal verschillen. EV consult (2020) voorspeld met autonome groei dat in 2030 het aandeel ZE trucks als volgt zal zijn[10]:

- 20-25% ZE Light duty trucks (LDT) (3,5t – 7t)
- 5-10% ZE Medium duty trucks (MDT) (7t – 18t)
- 0-5% ZE Heavy duty trucks (HDT) (>18t)

[5] EV Consult (2020). Transitie verduurzaming wegtransport

4.1.2 *Technologische ontwikkelingen*

Batterijtechniek

In de aankomende jaren zal de batterij zich op technisch vlak voornamelijk verder ontwikkelen op het gebied van de energiedichtheid, omvang en levensduur. Zowel de energiedichtheid als de afmetingen van de huidige batterij hebben in de afgelopen tien jaar reeds een sterke ontwikkeling doorgemaakt. De energiedichtheid is in vergelijking met 2010 bijna verdubbeld naar 190 Wh/kg in 2020. De verwachting is dat dit kan oplopen tot 300 Wh/kg in 2025 en 400 Wh/kg of meer in 2030. Bijvoorbeeld met de doorbraak van solid-state-batterijen, maar ook met de doorontwikkeling van li-ion batterijen en andere samenstellingen. Ook de introductie van vernieuwde en geoptimaliseerde batterijpakket-ontwerpen zorgt voor een afname van het gewicht en volume van de batterij. Wat betreft de technische barrières zoals actieradius, laadsnelheid en gewicht, stelt ElaadNL dat voor zeker 80% van de trucks deze barrières - zonder fundamentele innovaties - binnen 10 jaar geslecht zijn. Vooral voor lange afstand trucks lijken de technische uitdagingen het grootst en zal de inzet van waterstof trucks een goed alternatief kunnen zijn. Daarnaast zorgen technologische ontwikkelingen ook voor een afname in aanschafprijs. Voor vrachtauto's wordt een forse prijsafname verwacht van ca. €500/kWh in 2020 naar ca. €150/kWh in 2030. De markt voor batterijen voor vrachtauto's is nog klein en nieuw, wat zorgt voor een nog relatief hoge batterijprijs. De verwachte toename in vraag zorgt ook hier voor een snelle ontwikkeling tot en met 2025. Wel is het inmiddels de vraag in hoeverre deze prijsdaling zal doorzetten gezien de recente ontwikkelingen rondom grondstoffen en chiptekorten.

Laadinfrastructuur

Ook de ontwikkelingen binnen de laadinfrastructuur blijven elkaar opvolgen. Er is in de markt een groeiende behoefte aan hoge vermogens om de steeds groter wordende batterij in korte tijd te kunnen bijladen. Zo zijn laadoplossingen voor zwaarder vervoer in ontwikkeling van 1 MW en hoger. Naast de toenemende laadvermogens laten de prijsontwikkelingen van deze laders eveneens een dalende trend zien over de afgelopen jaren door de schaaltoename en technologieverbeteringen. Zo is de indicatieve prijs van een lader gedaald naar gemiddeld €450,-/kW. De verwachting is dat deze prijs nog 2% tot 3,5% per jaar daalt richting 2030[6].

De verwachting is dat het grootste deel van de elektrische logistiek ontwikkeld wordt vanuit laden op depot[7]. Wanneer de afstand van het ene depot tot het volgende niet kan worden overbrugd, zal er tussendoor geladen moeten worden. Ook zullen er rondom ZE zones meer publieke laadinfrastructuur aanwezig moeten zijn. Voor internationale ritten zal er een hogere vraag zijn naar laden op verzorgingsplaatsen en truck parkings (ook wel publiek laden genoemd). Een andere mogelijkheid is de zogenaamde gedeelde laadhubs: dit zijn nieuwe locaties op bedrijventerreinen die specifiek bedoeld zijn om de functie van depotladen over te nemen, of bestaande locaties die hun terrein en laadinfra openstellen voor derden. Het idee is dat meerdere bedrijven samen een laadpunt op een gedeelde laadlocatie delen. Dit is met name interessant voor kleine bedrijven met een beperkt aantal trucks.

[6] Electric vehicle capitals: Showing the path to a mainstream market, ICCT, november 2019.
[7] Nationale Agenda Laadinfrastructuur, Handreiking Depotladen: een praktische checklist voor laadinfrastructuur voor elektrische vrachtwagens.

Electric Road Systems
Tot slot zijn er binnen de wereld van het laden de zogeheten Electric Road Systems (ERS). Een verzamelnaam voor technologieën die het mogelijk maken om voertuigen van elektriciteit te voorzien tijdens het rijden, ofwel dynamisch laden. De meest gangbare technologie is via een bovenleiding, maar ook rail of inductie zijn mogelijk. Door middel van ERS kunnen voertuigen op geëlektrificeerde wegen efficiënt gebruik maken van hun elektrische aandrijving. Eventuele batterijen kunnen al rijdend worden opgeladen. Buiten dit netwerk kunnen zij hun weg vervolgen met in het voertuig opgeslagen energie: in een batterij, in waterstof of in hernieuwbare of fossiele brandstoffen. In Zweden, Duitsland en de Verenigde Staten zijn inmiddels pilots gaande met Electric Road Systems.

Voorlopig is nog onduidelijk hoe deze technieken zich gaan ontwikkelen en wat het marktaandeel hiervan kan zijn. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat draagt bij aan kennisontwikkeling. Er zijn in opdracht van het ministerie twee onderzoeken gedaan naar ERS, waaruit is gebleken dat het in theorie een kosteneffectieve technologie is waarin tot ca. 33% van de CO2-uitstoot van het Nederlandse wegtransport kan worden bespaard. De vertaalslag van deze theorie naar een eventuele praktijk krijgt vorm in beleid dat op dit moment in ontwikkeling is. Mocht ERS een rol krijgen in de Nederlandse transitie naar emissieloos wegvervoer, wordt daarbij rekening gehouden met de voorliggende roadmap. Hierbij zal goed worden gekeken hoe ERS en batterij-elektrische trucks elkaar kunnen versterken en aanvullen.

4.1.3 Total Cost of Ownership (TCO)

Naast de nodige technologische ontwikkelingen, is een concurrerende 'Total Cost of Ownership' (TCO) voor BEV's in vergelijking met dieselvrachtauto's essentieel voor de verduurzaming van het wegtransport. Deze verschilt per segment. Het omslagpunt in de TCO voor het LDT-segment ligt naar verwachting rond 20255,8. In het MDT-segment worden BEV's vanaf 2026 financieel aantrekkelijk en in het HDT-segment vanaf 2027. Na 2030 wordt verwacht dat voor het grootste deel van de vloot de BEV-kosten competitief kunnen zijn ten opzichte van de dieselvrachtauto en de waterstofvrachtauto. Voor trucks die veel onderweg moeten laden zou de TCO pas vanaf 2030 aantrekkelijk zijn[8]. De transitie naar ZE-wegtransport zal dan ook meer snelheid krijgen door een betere TCO, die op zijn beurt (sterk) verbeterd kan worden door middel van een aanschafsubsidie of andere vormen van financiële stimulering5,9. Hierdoor zullen ook meer ZE-vrachtauto's naar Nederland komen.

4.2 Uitwerking maatregelen

De transitie naar ZE-wegtransport is het resultaat van een complex samenspel tussen technologische en beleidsontwikkelingen die invloed hebben op de kosten en het aanbod van BEV en FCEV. Door de juiste maatregelen te nemen kan de transitie naar emissieloos wegtransport worden versneld.

4.2.1 Uitdagingen en knelpunten

De maatregelen die vanuit de terugsluis kunnen worden genomen moeten zich richten op de huidige en toekomstige uitdagingen en knelpunten in de transitie. Kort gezegd komen de volgende belangrijkste uitdagingen naar voren:

- **TCO:** Uiteindelijk is de TCO (total cost of ownership) dé belangrijke factor in de afweging voor een bepaalde aandrijving. Voorlopig is de uitdaging om die

[8] ElaadNL (2020). Truckers komen op stroom
[9] ING (2019). Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks

concurrerend te krijgen met de Internal Combustion Engine, ICE-trucks. De meest belangrijke punten zijn hierbij:
  - Kosten van het laden
  - Kosten van de voertuigen
  - Kosten van het batterijpakket
  - De hoge productiekosten

- **Laadinfrastructuur & netcapaciteit:** Een dekkend netwerk van (snel)laadlocaties voor BEV-trucks. En voldoende beschikbare netcapaciteit opdat congestie op het elektriciteitsnet wordt voorkomen. Een aanzienlijk deel van de laadinfra is naar verwachting nodig op plekken waar de netcapaciteit er niet altijd op berekend is.
- **Aanbod BEV-trucks:** Beperkte productie van BEV-trucks, waarbij het de uitdaging is om voldoende aanbod in NL te krijgen.
- **Communicatie / kennisverspreiding:** Het is belangrijk de kennis over de ontwikkelingen én mogelijkheden van ZE vervoer breed te verspreiden binnen de sector. Ook valt te denken aan de subsidiemogelijkheden die er zijn en komen.

4.2.2 Voorgesteld maatregelenpakket

De doelstelling is om de vrachtwagenheffing per 2026, met de ambitie van 1 januari 2026, van start te laten gaan. Voor de meeste segmenten is er dan serieproductie of is er begonnen met de massaproductie van modellen. Gedurende deze fase zal de beschikbaarheid en betaalbaarheid van batterij elektrische trucks verder verbeteren, maar zal het laadinfrastructuurnetwerk zich ook steeds verder moeten uitspreiden. Daarnaast zal de TCO van sommige Light duty trucks al concurrerend kunnen zijn met conventionele dieselvrachtauto's. De andere segmenten volgen in de jaren hierop.

Voorgesteld wordt om te onderzoeken of de maatregelen uit de tabel hieronder gefinancierd kunnen worden vanuit de Terugsluis. Vanwege de uitgangspunten van de terugsluis, lijken maatregelen die direct bij transportondernemers uitkomen het meest kansrijk. De terugsluis zal zich in deze fase met name richten op de verdere opschaling van het aantal batterij-elektrische vrachtwagens en bijdragen aan de verdere uitrol van laadinfrastructuur voor trucks. Binnen het domein van de terugsluis dienen zich hiervoor de volgende opties aan:

Onderwerp	**Mogelijke maatregel/actie**
1. Voertuigen	1.1 Doorzetten AanZET subsidie voor vergoeden van een deel van de meerkosten bij aanschaf van een batterij-elektrische vrachtwagen. 1.2 Het opzetten en/of bijdragen aan een batterijgarantiefonds. Batterijgarantie biedt gebruikers van ZE-voertuigen meer zekerheid. 1.3 Opzetten van- of bijdragen aan bestaande specifieke leningen waardoor ZE-voertuigen aangeschaft kunnen worden tegen een lagere rente.

2. Laadinfrastructuur	2.1 Bijdragen aan LoLa[10] subsidieregeling voor de aanleg van publieke snellaadinfrastructuur rond hoofdwegen en ZE zones. 2.2 Bijdragen / opzetten van subsidie voor ondernemers voor aanschaf private snellaadinfrasctructuur. 2.3 Bijdragen aan / opzetten van subsidie voor ondernemers ten bate van mitigerende maatregelen ivm netcongestie.

[10] De werkgroep Logistiek Laden (LoLa) verbindt vervoerders, exploitanten van laadinfrastructuur, eigenaren van kansrijke locaties, overheden en netbeheerders. Door slim samen te werken wordt de transitie naar duurzame mobiliteit versneld.

5 Toekomst van waterstof-elektrisch vrachtvervoer

5.1 Trends en verwachte ontwikkelingen

Hieronder wordt de verwachte ontwikkeling van waterstof-elektrisch aangedreven vrachtauto's beschreven aan de hand van drie thema's. Allereerst de productie van waterstof en brandstofcellen, vervolgens de verwachte aanbodontwikkeling en ten slotte de verwachte ontwikkelingen rondom tankinfrastructuur.

5.1.1 Aanbod en ingroei voertuigen

In vergelijking met de batterij-elektrische vrachtautomarkt, is de markt voor waterstofvrachtauto's op dit moment minder ver ontwikkeld. Slechts een enkele fabrikant, zoals Hyundai, produceert waterstofvrachtauto's. Hyundai levert deze vrachtauto's slechts aan landen met potentie in de markt. Nederland is een van de landen die op de nominatielijst staat voor uitrol, maar het is nog onbekend wanneer deze keuze zal worden gemaakt. Ook Volvo heeft een waterstofvrachtwagen aangekondigd. Deze verschijnt naar verwachting vanaf 2025 op de weg en heeft een bereik van 1000 kilometer.

Naast grotere producenten als Hyundai en Volvo, is het Nederlandse Hyzon in de markt gekomen met de productie van series FC waterstof-elektrische vrachtauto's. Voorts zijn er kleinere ombouwers actief op de markt zoals bijvoorbeeld Emoss, die vrachtauto's kan leveren in kleine aantallen. De grotere OEM's als Daimler, Scania, Toyota en Nikola (i.c.m. IVECO) richten zich op de productie van prototypes. De verwachting is dat de eerste vrachtauto's van deze OEM's in serie zullen worden geleverd vanaf 2025.

Gezien het bovenstaande bevindt de productie en beschikbaarheid van waterstof-elektrische vrachtauto's zich nog in de eerste fase van ontwikkeling. Het technische ontwerp en de operationele uitgangspunten worden op dit moment nog getest door middel van pilots en prototypen.

5.1.2 Technologische ontwikkelingen

Brandstofcel en waterstof

De belangrijkste ontwikkelingen in brandstofcellen zijn het verhogen van de efficiëntie en het verlagen van de slijtage van de brandstofcel. Door het gebruik van andere materialen in de brandstofcel en de toenemende productieaantallen wordt ook een prijsdaling verwacht. De kosten van een brandstofcel ontwikkelen zich naar verwachting van ongeveer €1.600/kW in 2020 naar €1.000/kW in 2030.
Daarnaast worden er enkele grotere waterstoffabrieken gerealiseerd in Nederland en in bijvoorbeeld Portugal (Nederlands-Portugese samenwerking). De verwachting is dat de installatie van grotere fabrieken schaalvoordelen met zich meebrengt. Hierdoor dalen naar verwachting de productiekosten voor groene waterstof van €16,-/kg in 2020 naar €3,-/kg in 2030. De kosten voor onder meer transport naar de vulpunten, afschrijving, beheer en onderhoud van de vulpunten, algemene bedrijfskosten en een commerciële marge resulteren in een verwachte afgifteprijs aan de pomp van tussen de €5,- en €6,50/kg in 2030. Daarmee zou de energiedrager waterstof competitief worden met fossiele energie.

Tankinfrastructuur

Bij de eerste fase van ontwikkeling hoort ook het uitrollen van een basaal netwerk van tankinfrastructuur. Met name distributiecentra zijn zeer geschikt als waterstoftanklocaties, vanwege de beschikbare (milieu)ruimte maar vooral ook

vanwege de directe vraag op die locaties van logistieke ondernemers. Daarbij is het belangrijk na te denken over het strategisch plaatsen van waterstoftanklocaties, om zo met een beperkt aantal tankstations (en daarmee relatief beperkte investeringen) toch een dekkend tanknetwerk te realiseren. De afbeelding hieronder geeft weer waar de huidige waterstoftankstations zich bevinden.



Waterstof in een verbrandingsmotor

Een alternatief voor de waterstof-elektrische aandrijving van vrachtauto's is de waterstof-verbrandingstechniek (in een klassieke Internal Combustion Engine, ICE). Deze bestaat in de variant waarin waterstof wordt bijgemengd of de variant waarin enkel waterstof wordt verbrandt. De verbranding van waterstof heeft als voordeel dat de vrachtwagens relatief makkelijk zijn om te bouwen of goedkoper zijn in aanschaf. Door bijmenging van waterstof kan ook de prijs van de brandstof laag gehouden worden om zo de afname van waterstof bij tankstations op gang te brengen. Onderdeel van discussie bij de verbranding van waterstof is echter nog of

deze technologie kan worden aangemerkt als Zero Emissie en daarmee dus bijdraagt aan de eerder genoemde klimaatdoelstellingen.

5.1.3 Total Cost of Ownership (TCO)

Naast de nodige technologische ontwikkelingen, is een concurrerende 'Total Cost of Ownership' (TCO) voor FCEV's in vergelijking met dieselvrachtauto's essentieel voor de verduurzaming van het wegtransport. Een belangrijke factor hierbij is de kostprijs van de energie. Om deze kostprijs naar een acceptabel niveau te doen dalen is meer productiecapaciteit nodig. Een significante opschaling van (groene) waterstof productie wordt in de komende jaren verwacht. Het Kabinet streeft naar een opgesteld vermogen van 500 MW elektrolysecapaciteit in 2025.

Om de TCO te laten dalen is uiteraard ook een grote opschaling van de productie van waterstof-elektrische vrachtwagens noodzakelijk. Vooral het in serie produceren van brandstofcellen kan tot een aanzienlijke kostenreductie van het voertuig leiden. Op dit moment worden deze namelijk nog veelal handmatig geproduceerd. Ter indicatie: een waterstof-elektrische vrachtwagen wordt in 2023 op de markt gebracht voor een aanschafprijs van circa EUR 500.000 (referentie diesel-aangedreven voertuig: circa EUR 120.000). Indien OEM's tot grootschalige productie overgaan, is de verwachting dat de aanschafprijs kan dalen tot circa EUR 250.000 tot EUR 300.000. Gezien de langere levensduur van elektrisch aangedreven voertuigen komt daarmee op de middellange termijn (= rond 2030) een aan fossiel aangedreven vrachtauto's binnen handbereik.

5.2 Uitwerking maatregelen

Samengevat kan gesteld worden dat de toepassing van waterstof in het segment Heavy Duty anno 2022 nog aan het begin van de innovatiecurve staat.

5.2.1 Uitdagingen en knelpunten

De komende jaren zal met een subsidieregeling gericht op opschaling van zowel waterstoftankinfra als waterstof elektrische voertuigen getracht worden te komen tot een landelijk dekkend netwerk van waterstof tankinfra geschikt voor trucks. In de fase daarna is het streven om de vloot aan waterstof elektrische voertuigen door middel van meer generieke maatregelen verder uit te bouwen. Gedurende deze fase zal het tankinfrastructuur netwerk zich (mede door de markt gedreven) verder uitspreiden, en zal de beschikbaarheid en betaalbaarheid van (groene) waterstof verder verbeteren. Daarnaast is de verwachting dat het aanbod van voertuigen steeds meer divers en ook meer concurrerend met conventionele dieselvrachtauto's wordt. Om deze fase verder op weg te helpen, zouden instrumenten zich dan ook moeten richten op de volgende drie onderdelen:

1. **Voertuigen**
   Het verder opschalen van het aandeel waterstof-elektrische vrachtwagens in de totale vloot.
2. **Prijs van Waterstof**
   Het realiseren van voldoende groene waterstof tegen een acceptabele marktprijs.
3. **Tankinfrastructuur**
   Het verder uitbreiden van een basaal en dekkend netwerk van tankinfrastructuur.

5.2.2 Voorgesteld maatregelenpakket

Voorgesteld wordt om te onderzoeken of de maatregelen uit de tabel hieronder gefinancierd kunnen worden vanuit de Terugsluis. Vanwege de uitgangspunten van

de terugsluis, lijken maatregelen die specifiek bij transportondernemers uitkomen het meest kansrijk. In dit geval betreft dat de maatregelen gericht op het stimuleren van de ingroei van waterstof-elektrische voertuigen. Deze maatregelen worden in onderstaande tabel dan ook als eerste verder toegelicht.

Onderwerp	**Mogelijke maatregel/actie**
1. Voertuigen	1.1 Specifieke subsidie voor vergoeden van een deel van de meerkosten bij aanschaf van een waterstof-elektrische vrachtwagen. (Of specifiek luik/budget in generieke aanschafsubsidie). 1.2 Restwaardegarantiefonds om zo onzekerheid rondom de restwaarde op de tweedehands markt en de levensduur weg te nemen. 1.3 Inzetgarantiefonds om zo onzekerheid rondom betrouwbaarheid van het voertuig af te dekken en zelfde inzet als een conventioneel voertuig te garanderen.
2. Prijs van Waterstof	2.1 Subsidie of korting op de waterstofprijs aan de pomp om zo het aandeel brandstofkosten in het totale kostenplaatje te verlagen. Bij voorkeur specifiek voor vrachtwagens.
3. Tankinfrastructuur	3.1 Subsidie voor realisatie van publieke waterstof tankinfrastructuur op strategische locaties in het land. Door middel van de maatregelen gericht op de voertuigen, zou voldoende afname gerealiseerd kunnen worden. 3.2

6 Toekomst voor hernieuwbare brandstoffen

6.1 Scope van dit spoor

Het spoor "hernieuwbare brandstoffen"[11] van de terugsluis vrachtwagenheffing heeft betrekking op de inzet in verbrandingsmotoren in vrachtwagens van:

- duurzame biobrandstoffen: vloeibare en gasvormige brandstoffen geproduceerd uit biogrondstoffen bijvoorbeeld HVO, bio-LNG, bio-DME en bio-methanol;
- e-fuels[12]: vloeibare of gasvormige synthetische brandstoffen die worden geproduceerd op basis van hernieuwbare elektriciteit, water, koolstofdioxide (CO_2) of stikstof, bijvoorbeeld hernieuwbare (e-)waterstof, e-methanol, e-diesel, e-ammonia en e-LNG.

Dit hoofdstuk richt zich zowel op biobrandstoffen, die al commercieel beschikbaar en toepasbaar zijn in vrachtwagens en die dus direct kunnen worden ingezet, als op innovatieve, geavanceerde productietechnologieën en toepassingen voor biobrandstoffen (zoals synthetische biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen, zoals Fischer-Tropsch diesel, bio-DME, bio-methanol) en e-fuels die een rol kunnen spelen op de langere termijn.

Hernieuwbare waterstof – ook een e-fuel – die wordt ingezet in een verbrandingsmotor valt ook binnen de scope van dit hoofdstuk. Toepassing van waterstof in combinatie met een brandstofcel en elektrische aandrijving maakt deel uit van Hoofdstuk 5 over waterstof-elektrisch vrachtvervoer.

6.2 Trends en verwachte ontwikkelingen

6.2.1 Huidige productie en toepassing van hernieuwbare brandstoffen

Als gevolg van (inter)nationale regelgeving is de vraag naar en het aanbod van hernieuwbare energiedragers, voornamelijk biobrandstoffen, in vervoer het afgelopen decennium sterk gegroeid. In 2021 is er in Nederland 37,6 PJ (miljoen GJ) hernieuwbare energie fysiek aan vervoer (gedeeltelijk aan zeevaart) geleverd onder de jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer. Vloeibare biobrandstoffen, hoofdzakelijk dieselvervangers, vormen het grootste aandeel (92%). In Nederland worden in het dieselsegment voornamelijk FAME (biodiesel) en HVO toegepast. Daarnaast wordt ook vloeibaar gemaakt biomethaan[13], oftewel bio-LNG, ingezet. Het gezamenlijke aandeel van biomethaan en elektriciteit steeg van 6% in 2020

[11] Dit is anders dan in de wet- en regelgeving Energie Vervoer, waarbij de term "hernieuwbare brandstoffen" alleen synthetische brandstoffen die worden geproduceerd door middel van hernieuwbare elektriciteit omvat en dus geen biobrandstoffen.

[12] E-fuels worden ook wel aangeduid als: electrofuels, Power-to-X (Ptx), Power-to-Gas (PtG), Power-to-Liquids (PtL), synthetische brandstoffen, hernieuwbare brandstoffen (wet- en regelgeving Energie voor Vervoer) en/of "Renewable Fuels of Non-Biological Origin" (RFNBO's in de herziene Richtlijn hernieuwbare energie (RED2)). In dit document wordt gekozen voor de benaming e-fuels, waarbij deze term betrekking heeft op e-fuels die zijn geproduceerd op basis van hernieuwbare elektriciteit.

[13] In de rapportages van de NEa aangeduid als biogas. Voor productie van bio-LNG is eerst opwerking nodig van biogas naar biomethaan.

naar 8% in 2021. Het overgrote deel van de biobrandstoffen wordt gemaakt van afval (86% in 2021)[14] (NEa, 2022).

Hieronder wordt de huidige productie en toepassing van de belangrijkste biobrandstoffen beknopt toegelicht. Ook wordt ingegaan op de ontwikkelingen rondom e-fuels. Gedetailleerde informatie over de productie van biobrandstoffen in Europa is te vinden in de Biofuels Barometer[15] van EurObserv'ER. Een actueel overzicht van alle actieve en geplande productie-installaties voor biobrandstoffen en e-fuels in Nederland wordt bijgehouden op de website van het Platform Hernieuwbare Brandstoffen[16]. Actuele informatie over tanklocaties voor hernieuwbare brandstoffen is te vinden op de website van Driven by Nature[17].

Biobrandstoffen (dieselsegment)

FAME (biodiesel)
De meest toegepaste biobrandstof in Nederland is FAME (Fatty Acid Methyl Ester; ook wel biodiesel genoemd). FAME kan tot 7 volume-% bijgemengd worden bij reguliere diesel (B7), onder de Europese dieselnorm en Europese richtlijn brandstofkwaliteit (FQD). Hogere blends met FAME zoals B20 en B30 zijn ook mogelijk maar deze vallen niet onder de dieselnorm en moeten apart worden gelabeld. FAME die in Nederland wordt gebruikt, wordt op dit moment voornamelijk geproduceerd uit gebruikt frituurvet (Used Cooking Oil, UCO). De laatste jaren is het palet van (geavanceerde, "Annex IX-A") grondstoffen voor FAME, die in Nederland wordt gebruikt, meer divers geworden (NEa, 2022). Productie van FAME vindt wereldwijd op commerciële schaal plaats. In 2020 Europa bedroeg de productie van biodiesel ruim 11.000 miljoen liter, met Duitsland, Frankrijk en Spanje als belangrijkste producenten. Nederland was in 2020 de vierde producent van de EU met een aandeel van ca. 10%.

HVO
HVO (Hydrogenated Vegetable Oil; gehydrogeneerde plantaardige olie) is een zogenaamde "drop in" biobrandstof, die in elke verhouding met fossiele diesel kan worden gemengd, zonder dat aanpassingen in tankinfrastructuur, motoren of voertuigen nodig zijn. Moderne Euro 5 en Euro 6 dieselmotoren, en daarnaast ook diverse oudere vrachtwagenmotoren, zijn vrijgegeven (met behoud van garantie) voor het gebruik van synthetische dieselvervangers zoals HVO die voldoen aan de Europese norm 15940. In Nederland zijn er enkele tientallen brandstofleveranciers die een blend met 20% of 30% HVO en/of pure HVO (HVO100 op bijna 200 tanklocaties) aanbieden. Het gebruik van HVO is de afgelopen jaren in Nederland zeer sterk toegenomen. In welke mate HVO in het wegverkeer wordt ingezet in Nederland hangt mede af van de ontwikkeling van de inzet van biobrandstoffen in zeevaart die ook mogen bijdragen aan de jaarverplichting (NEa, 2022).

HVO wordt op commerciële schaal geproduceerd in steeds meer Europese landen, met Nederland nog steeds als belangrijkste producent. De totale productie in de EU bedroeg in 2020 ruim 3.600 miljoen liter, waarvan een derde in Nederland werd geproduceerd. In Rotterdam staat de grootste Nederlandse productie-installatie voor HVO met een capaciteit van 1 miljoen ton per jaar. Voor HVO die in Nederland werd

[14] NEa, 2022: https://www.emissieautoriteit.nl/binaries/nederlandse-emissieautoriteit/documenten/publicatie/2022/07/01/totaalrapportage-energie-voor-vervoer-2021/NEA+Rapportage+Energie+voor+Vervoer+2021_v1.0_15062022.PDF
[15] Zie: https://www.eurobserv-er.org/pdf/res-in-transport-barometer-2021/
[16] Zie: Een kaart van productiecapaciteit biobrandstoffen en e-fuels in Nederland (hernieuwbarebrandstoffen.nl)
[17] Zie: Home - Driven By Nature

gebruikt waren in 2021 gebruikt frituurvet, afvalwater van de palmoliemolen en dierlijk vet de belangrijkste grondstoffen (NEa, 2022).

Bio-LNG
Toepassing van LNG (Liquified Natural Gas; vloeibaar gemaakt gas) en daarmee ook bio-LNG, dat bijgemengd kan worden in fossiele LNG, is in opkomst. Voor transporteurs kan gebruik van (bio-)LNG een interessante toepassing zijn, bijvoorbeeld voor stadsdistributie, omdat motoren stiller zijn dan dieselmotoren.

Voor productie van bio-LNG is biogas nodig. Dit biogas wordt via vergisting van afvalstromen zoals voedsel- en stedelijk afval en zuiveringsslib geproduceerd. Productie van biogas via vergassing van biomassa is ook mogelijk. Biogas moet worden opgewerkt tot biomethaan voordat het gebruikt kan worden in gecomprimeerde (bio-CNG) of vloeibaar gemaakte (bio-LNG) vorm. Technieken voor grootschalige vervloeiing van gas zijn marktrijp en deze worden al volop gebruikt in de fossiele route. Voor bio-LNG zijn veel kleinere installaties noodzakelijk (Groen Gas Nederland, 2016). De totale productie van biomethaan in de EU bedraagt 3 miljard m^3 in 2019 (European Biogas Association, 2020), waarvan een deel wordt toegepast in de vorm van bio-LNG in vervoer. Eind 2021 is de eerste bio-LNG productie-installatie in Nederland operationeel geworden, met een productiecapaciteit van 3,4 kiloton bio-LNG per jaar.

Toepassing van bio-LNG is afhankelijk van de ontwikkeling van het aantal LNG-vrachtwagens en de LNG-tankinfrastructuur[18]. In 2010 gingen de eerste LNG-vrachtwagens In Nederland als prototype de weg op. Inmiddels zijn er al ruim 20 transportbedrijven overgestapt op LNG-vrachtwagens[19]. Deze vrachtwagens kunnen in de toekomst volledig rijden op bio-LNG. Iveco, Scania en Volvo hebben al diverse LNG-vrachtwagenmodellen beschikbaar. De tank-infrastructuur voor wegvoertuigen wordt de komende jaren flink uitgebreid in Europa.

Andere interessante biobrandstofopties
Naast de hierboven genoemde biobrandstoffen zijn er nog veel meer opties die kunnen worden toegepast in vrachtwagens. Hierbij zijn vooral de biobrandstoffen interessant die, in tegenstelling tot de meeste HVO en FAME die nu wordt toegepast, geproduceerd worden uit de vanuit het beleid gewenste en gestimuleerde "Annex IX-A" grondstoffen (afvalstromen en residuen). Deze biobrandstoffen zijn beter op te schalen richting grote volumes en brengen een hoge broeikasgasemissiereductie in de keten met zich mee ("Well-to-Wheel").

Uit een recent onderzoek van Studio GearUp in opdracht van het GAVE team van RVO[20] naar de kosten van de verschillende hernieuwbare brandstofopties komt naar voren dat er meerdere opties zijn die op basis van Total Cost of Ownership tegen vergelijkbare kosten als HVO en bio-LNG op de markt beschikbaar kunnen komen. Voorbeelden hiervan zijn bio-DME (Dimethylether), diesel of HVO gecombineerd met bio-methanol in een Dual Fuel motor (DFCI), HPO (Hydrotreated Pyrolysis Oil; "drop-in"), ED95 (ethanol in een dieselmotor) en bio-Methanol-to-Diesel (Bio-MtD; "drop-in"). Hoewel voor een deel van deze opties aanpassingen aan de motor nodig zijn (niet "drop-in"), blijken de kosten hiervan geen grote invloed te hebben op de totale operationele kosten en investeringen. Hierdoor kunnen deze opties aantrekkelijk zijn voor transporteurs, afhankelijk van met name de brandstofkosten

[18] Informatie over waar LNG getankt kan worden is te vinden op: Waar kunnen trucks LNG tanken? - Nationaal LNG platform
[19] Zie: Welke transporteurs rijden op LNG? - Nationaal LNG platform
[20] Zie voor een samenvatting en voor het gehele rapport: To drop in or to adapt the engine? > studio Gear Up (Studio GearUp, 2022)

en de beschikbaarheid van aangepaste motoren, die deze brandstoffen kunnen gebruiken (zie voor meer informatie paragraaf 6.2.3).

E-fuels
Voor diverse e-fuels zijn meerdere synthetische productieroutes beschikbaar of in ontwikkeling. Voor de productie van e-fuels is hernieuwbare waterstof nodig, die wordt geproduceerd door middel van elektrolyse met 100% hernieuwbare elektriciteit ("groene waterstof").

Het bouwen van elektrolysers staat in Nederland en wereldwijd, met een totale capaciteit van minder dan 300 MW, nog in de kinderschoenen. De ambitie in het Klimaatakkoord (2019) van 3-4 GW elektrolysecapaciteit in Nederland in 2030, levert zo'n 90 à 120 PJ waterstof per jaar (KIM, 2022[21]). De productiecapaciteit van groene waterstof in de EU bedraagt momenteel ca. 55 MW. Over het algemeen bestaat de productiecapaciteit in de EU uit kleine installaties met een capaciteit onder 2 MW. Hiermee wordt bijna 8.600 ton waterstof per jaar geproduceerd (Square Commodities, Issue no. 422, 14 april 2022). Productie van e-fuels anders dan groene waterstof is nog minder ver ontwikkeld. Een bekend voorbeeld is de commerciële productie-installatie voor zogenaamde Vulcanol[22] (hernieuwbare e-methanol) in IJsland, die sinds 2021 operationeel is.

Waterstof kan in een brandstofcel worden toegepast in combinatie met elektrische aandrijving óf in een verbrandingsmotor (H_2-ICE). Voor deze laatstgenoemde toepassing hoeft de waterstof minder zuiver te zijn dan voor gebruik in een brandstofcel (KIM, 2022). De H_2-ICE is nog niet commercieel verkrijgbaar, maar diverse OEM's houden zich wel bezig met onderzoek en demonstratie.

Voor ontwikkelingen rond de productie en distributie-infrastructuur wordt verwezen naar Hoofdstuk 5.

6.2.2 Toekomstige ontwikkelingen voor hernieuwbare brandstoffen

Hoe de inzet van hernieuwbare brandstoffen in vrachtwagens zich in Nederland zal ontwikkelen wordt sterk bepaald door ontwikkelingen in het Europese en nationale beleid de komende jaren, zoals:

- de wijziging van de jaarverplichting systematiek ten gevolge van de herziening van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive, RED3);
- de impact van het nieuwe CO_2-emissiehandelssysteem voor wegverkeer en de gebouwde omgeving (ETS-BRT);
- de mogelijke aanpassing van het accijnsstelsel bij herziening van de Europese richtlijn voor energiebelastingen (Energy Taxation Directive, ETD);
- de impact van de Europese taxonomie voor duurzame activiteiten (duurzame investeringen).

Daarnaast kan de inzet van hernieuwbare brandstoffen in vrachtwagens niet los worden gezien van de ontwikkelingen in andere sectoren in de economie, zoals de industrie en de landbouw, en in andere transportmodaliteiten, zoals luchtvaart en scheepvaart. Het Ministerie van IenW en andere partijen richten zich daarom ook steeds meer op het bredere allocatievraagstuk: waar en op welk moment in de transitie kunnen welke energiedragers en grondstoffen het beste worden ingezet?

[21] https://www.kimnet.nl/binaries/kimnet/documenten/publicaties/2022/09/01/energieketens-voor-co2-neutrale-mobiliteit/KiM2022_CO2-neutraal_rapport_DEF2.pdf (KIM, 2022)
[22] Zie: https://www.carbonrecycling.is/products.

Hoe de toekomstige brandstofmix voor transport in het algemeen eruit gaat zien hangt ook af van technologische ontwikkelingen en mogelijke kostenreducties als gevolg van opschaling. De technologische ontwikkeling en de commerciële beschikbaarheid van productietechnologieën voor geavanceerde biobrandstoffen en e-fuels bevinden zich in verschillende stadia. In deze roadmap wordt hier verder niet in detail op ingegaan[23]. Hieronder volgt een beknopte indruk van trends en toekomstige ontwikkelingen voor biobrandstoffen en e-fuels.

Biobrandstoffen
Voor biobrandstoffen worden de volgende ontwikkelingen verwacht:

Verschuiving van inzet van personenauto's naar zwaar en lange afstandstransport
Gestuurd door onder andere de ambities van het Klimaatakkoord en het duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biogrondstoffen van het Kabinet Rutte III zal er in het Nederlandse wegverkeer een verschuiving (moeten) plaats vinden van de inzet van biobrandstoffen in personenauto's naar inzet in zwaar en lange afstandstransport: vrachtwagens, luchtvaart en scheepvaart.

Hogere bijmengpercentages en meer hoge blends/pure biobrandstoffen
Verder zullen ten gevolge van de jaarlijkse ophoging van de jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer meer hoge blends en pure biobrandstoffen (moeten) worden toegepast in het dieselsegment, dus ook vooral in (zwaar) wegtransport. Vermoedelijk zal deze ontwikkeling pas na 2025 te zien zijn, omdat tot die tijd biobrandstoffen die worden geleverd aan zeevaart ook mee mogen tellen voor de jaarverplichting.

Ingroei van batterij- en waterstof-elektrische vrachtwagens
Net als in personenauto's zal ook in (zwaar) wegtransport het aandeel ZE voertuigen (batterij-elektrisch en waterstof-elektrisch) komend decennium gaan toenemen. Hoe snel deze ontwikkeling zal plaatsvinden is op voorhand moeilijk te voorspellen. Hoeveel en in welke vorm biobrandstoffen (en e-fuels) onder de jaarverplichting in de toekomst worden ingezet is daarom sterk afhankelijk van de ingroei van hernieuwbare elektriciteit en waterstof in de brandstofmix.

Verbreding van de basis aan biogrondstoffen (afvalstromen en residuen)
Uitbreiding van de productiecapaciteit van FAME (biodiesel) in Nederland en/of de EU lijkt niet waarschijnlijk, maar voor de productie van HVO wordt wel flinke uitbreiding verwacht. Gebruikt frituurvet en dierlijk vet zijn belangrijke grondstoffen voor zowel FAME als HVO, maar deze zijn door de RED gelimiteerd ("Annex IX-B" grondstoffen in RED2). Dit zal, in combinatie met een subdoelstelling voor biobrandstoffen op basis van geavanceerde grondstoffen ("Annex IX-A" grondstoffen in RED2), ertoe leiden dat FAME en HVO en andere biobrandstoffen steeds meer uit (nieuwe) afvalstromen en residuen, die onder de "Annex IX-A" categorie vallen, zullen worden geproduceerd. Dit vraagt dat biobrandstofproducenten hun installaties aanpassen aan deze grondstoffen en dat de productiecapaciteit die geschikt is voor deze typen biogrondstoffen sterk wordt uitgebreid. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om residuen uit land- en bosbouw en uit de industrie.

Meer inzet van biogas in de energievoorziening

[23] Een overzicht van productieroutes voor hernieuwbare brandstoffen en TRL-niveaus is te vinden in bijvoorbeeld het eindrapport "Building up the future" (2017) van de Subgroup Advanced Biofuels van het Sustainable Transport Forum (Tabel 6), zie: untitled (europa.eu))

In welke mate biogas (en het daaruit geproduceerde biomethaan of groen gas) zal worden ingezet in vervoer hangt sterk af van de beleidsambities en van de aanspraken die andere sectoren de komende jaren zullen doen op biogas. Het kabinet Rutte IV heeft de ambitie dat er per 2030 jaarlijks ten minste twee miljard kubieke meter (2 bcm) groen gas in Nederland wordt geproduceerd. De huidige groen gas productiecapaciteit in Nederland bedraagt circa 220 miljoen m3 per jaar, dus hier is een forse groei voor nodig. In april 2022 is een bijmengverplichting voor gasleveranciers aangekondigd, om in 2030 1,6 bcm groen gas te leveren aan de gebouwde omgeving. Dit betekent dat de gebouwde omgeving in 2030, naast de mogelijke vraag vanuit de transportsector, een zeer grote aanspraak zal doen op het in Nederland geproduceerde biogas.[24]

Europees gezien wordt het potentieel van biomethaan geschat op 1170 TWh in 2050 door Gas for Climate (2020), waarvan men verwacht dat zo'n 327 TWh (= 1177 PJ) kan worden ingezet in de vorm van bio-LNG, met name in zwaar wegtransport en scheepvaart[25]. Wat betreft grondstoffen kan men denken aan een toename van de inzet van de biomassafractie uit huishoudelijke en industriële afvalstromen (voor biogas uit vergisting).

E-fuels

<u>Toenemende vraag naar hernieuwbare elektriciteit</u>
Als gevolg van het mogelijke opnemen van een subdoelstelling in de RED3, voor e-fuels op basis van hernieuwbare elektriciteit (RFNBOs) in transport, zullen deze brandstoffen een flinke stimulans krijgen in de EU. Toekomstige (opschaling van) productie van e-fuels zal leiden tot een grote toename van de vraag naar elektriciteit uit hernieuwbare bronnen, water en CO_2.

De ketenefficiëntie van energiedragers (elektriciteit, waterstof en andere e-fuels) is van grote invloed op de benodigde productiecapaciteit van hernieuwbare elektriciteit. Over het algemeen hebben e-fuels een lagere ketenefficientie, en dus een hoger energiegebruik, dan de batterij-elektrische en waterstof-elektrische route. Dit komt door de energieverliezen in het productieproces waarbij e-fuels worden gemaakt uit waterstof en CO_2 of stikstof. Daarnaast worden ze gebruikt in een voertuig met een verbrandingsmotor, die een lagere energie-efficiëntie heeft dan een elektromotor in combinatie met een accu (batterij-elektrisch) of een brandstofcel (waterstof-elektrisch). Vanwege lagere ketenefficientie is voor e-fuels relatief dus relatief de grootste groei in productiecapaciteit van hernieuwbare elektriciteit nodig (KIM, 2022).

Een transitie van het Nederlandse raffinagecomplex naar de productie van e-fuels heeft ook een grote impact op de infrastructuur (productie, distributie en opslag). TNO, Voltachem en SmartPort geven in hun White Paper rapport over e-fuels[26] als voorbeeld dat indien 960 PJ e-methanol zou worden ingezet voor de internationale transportmodaliteiten in Nederland in 2050, voor de productie hiervan ruim 2000 PJ (= ca. 550 TWh) elektriciteit nodig en zo'n 60 methanol fabrieken nodig zouden zijn, met een ruimtebeslag van zo'n 600 hectare (TNO et al, 2020).

[24] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2022/07/01/bijmengverplichting-groen-gas/bijmengverplichting-groen-gas.pdf
[25] https://gasforclimate2050.eu/?smd_process_download=1&download_id=339
[26] TNO, Voltachem, SmartPort: E-fuels: Towards a more sustainable future for truck transport, shipping and aviation (juli 2020); http://publications.tno.nl/publication/34636875/KDhcac/vankranenburg-2020-efuels.pdf (TNO et al, 2020)

Uitbreiding van de (grootschalige) productie van groene waterstof
Van groene waterstof wordt een zeer belangrijke rol verwacht bij het reduceren van broeikasgasemissies en bij het loskomen van de import van fossiele brandstoffen uit Rusland ("REPowerEU"). Op basis van een analyse van meer dan 250 aangekondigde projecten voor productiecapaciteit van groene waterstof verwacht marktanalyse bureau Square Commodities dat de schaalgrootte van installaties na 2025 flink zal toenemen (tot 100 MW) en dat met name na 2029 een snelle uitbreiding van de capaciteit in Europa zal plaatsvinden, naar ruim 13.000 MW (13 GW) in 2029 tot zo'n 67.000 MW (67 GW) tegen 2040-2045. Hiermee zou tot 11,5 miljoen ton groene waterstof geproduceerd kunnen worden. Ongeveer de helft van de benodigde hernieuwbare elektriciteit wordt dan geleverd door offshore windenergie. Binnen de aangekondigde projecten bevinden zich ook installaties voor de productie van groene ammonia (e-ammonia) en groene methanol (e-methanol) (Square Commodities, Issue no. 422, 14 april 2022).

Onzekerheid over welke e-fuels toegepast gaan worden
Het is nu nog niet goed in te schatten of en wanneer (grootschalige) toepassing van e-fuels zal gaan plaatsvinden in het wegtransport en op welke e-fuels markpartijen dan zullen inzetten. Het White Paper van TNO, Voltachem en SmartPort (TNO et al, 2020) maakt duidelijk dat veel (inter)nationale marktpartijen met deze ontwikkeling bezig zijn, maar dat er ook nog diverse uitdagingen zijn voor grootschalige toepassing van e-fuels in de toekomst.

Hierbij speelt onder andere het feit dat alle e-fuels, waaronder ook (groene) waterstof, additionele veiligheidsissues met zich meebrengen vergeleken met diesel, waarbij e-ammonia wordt beschouwd als onveilig voor wegtransport. Verder vereist de toepassing van alle e-fuels, met uitzondering van e-diesel, in meer of mindere mate aanpassingen van de distributie-infrastructuur en aan de vervoermiddelen, zoals aanpassingen aan de motoren en/of een speciale brandstoftank. Verder zal een afweging gemaakt moeten worden in de kosten van de productie van de brandstof (met name afhankelijk van de kosten van (hernieuwbare) elektriciteit en CO_2) en van de benodigde investeringen in een nieuwe of aangepaste distributie-infrastructuur en in vervoermiddelen (TNO et al, 2020). Hierbij verdient ook een toekomstgerichte systeembenadering aandacht: diverse e-fuels, waarvan ook een biobrandstofvariant bestaat, zijn in de huidige marktcontext nog duurder maar maken gebruik van dezelfde conversieplatforms. Slimme samenwerking en afstemming tussen productieroutes kan tot kostenverlaging leiden (Studio GearUp, 2022).

Daarnaast moet gekeken worden welke e-fuel geschikt is voor welke toepassing. Gecomprimeerde waterstof (700 bar) is vooral toepasbaar voor kortere afstanden. Dit komt doordat voor de vervoersoperatie per lange afstandstruck het gebruik van gecomprimeerde waterstof dagelijks in plaats van wekelijks (wat nu het geval is bij gebruik van diesel) tanken zou vereisen. Dit komt door de lage energiedichtheid en de benodigde ruimte voor opslag van de brandstof. Bij gebruik van e-methanol, e-LNG en e-ammonia moet men 1,5-2 keer zo vaak tanken als bij diesel (TNO et al, 2020).

6.2.3 *Prijsontwikkeling van hernieuwbare brandstoffen en Total Cost of Ownership (TCO)*

Prijsontwikkeling voor hernieuwbare brandstoffen
Hoe aantrekkelijk en haalbaar het is om hernieuwbare brandstoffen toe te passen is afhankelijk van het prijsverschil tussen hernieuwbare en fossiele brandstoffen. De hoogte van de olieprijs is daarbij een belangrijke factor, evenals de prijzen voor grondstoffen voor biobrandstoffen en voor e-fuels. Bij e-fuels wordt de prijs in belangrijke mate bepaald door de prijs van hernieuwbare elektriciteit en van CO_2. Prijzen van hernieuwbare brandstoffen worden daarnaast ook beïnvloed door de productie- en distributiekosten. Deze kunnen dalen in de toekomst als gevolg van verdere techniekontwikkeling en opschaling. Verder wordt de (internationale) marktvraag sterk beïnvloed door beleid in diverse landen. Ook spelen belastingen, zoals accijns, een rol. Dit alles maakt dat een inschatting van toekomstige prijzen van hernieuwbare brandstoffen lastig te maken is.

Voor uitgebreide analyses van (toekomstige) kosten van verschillende typen geavanceerde biobrandstoffen en e-fuels wordt verwezen naar diverse studies die hierover de afgelopen jaren zijn verschenen[27].

Biobrandstoffen
Bijmenging van biobrandstoffen in lagere blends met reguliere benzine en diesel gebeurt in Nederland al sinds 2006 en de meerkosten hiervan zijn in de orde van enkele centen per liter getankte benzine of diesel. Hoge blends en pure biobrandstoffen hebben een aparte pomp en worden dus niet als reguliere diesel (B7) verkocht. Voor deze brandstoffen geldt een prijsverschil met reguliere diesel dat kan fluctueren in de tijd. Voor pure HVO (HVO100) bedroeg de meerprijs aan de pomp in juni 2022 ca. € 0,30/liter (excl. BTW). Voor hogere blends van diesel en HVO (HVO20-50) is de meerprijs lager dan voor pure HVO, maar nog steeds aanzienlijk: dit was in juni 2022 zo'n € 0,14/liter tot € 0,20/liter (excl. BTW), afhankelijk van het type blend. In het najaar van 2022 is het prijsverschil van HVO100 met reguliere diesel opgelopen tot ca. € 0,45/liter (excl. BTW). Ook voor hogere blends is de meerprijs aan de pomp de afgelopen maanden gestegen.[28]

Voor bio-LNG is geen openbare prijsinformatie gevonden, maar afnemers van een Bio-LNG blend betalen een vaste opslag op de LNG-prijs[29]. De kostprijs van bio-LNG hangt af van het ruwe gas en de afleverconditities (druk, temperatuur). De meerkosten van biogas kunnen worden afgedekt via de SDE++ subsidie (voor opwekking van elektriciteit/warmte) óf via opbrengsten uit HBE's (Hernieuwbare Brandstof Eenheden) onder de jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer, als het biogas aan vervoer wordt geleverd.

---

[27] Zie voor meer detailinformatie bijvoorbeeld:
- AdvanceFuel (2020): ADVANCEFUEL - Home;
- SGAB (2017): Building up the future, technology status and reliability of the value chains - Publications Office of the EU (europa.eu)
- IEA Bioenergy/Saddler et al (2019): T41_CostReductionBiofuels-11_02_19-final.pdf (ieabioenergy.com);
- TNO, Voltachem, SmartPort (TNO et al, 2020): http://publications.tno.nl/publication/34636875/KDhcac/vankranenburg-2020-efuels.pdf
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM, 2022): https://www.kimnet.nl/binaries/kimnet/documenten/publicaties/2022/09/01/energieketens-voor-co2-neutrale-mobiliteit/KiM2022_CO2-neutraal_rapport_DEF2.pdf

[28] Actuele adviesprijzen voor HVO100 en blends met HVO zijn te vinden op bijvoorbeeld: DCB Energy Adviesprijzen , Overzicht Fieten Olie Adviesprijzen (euro 95, super 98, diesel, adblue, HVO 100) - Fieten Olie, Brandstofprijzen | PK Olie.

[29] Zie: Prijs van LNG en CNG - Rolande pomp prijs - Rolande

Voor hernieuwbare brandstoffen is de verwaarding van HBE's cruciaal voor een haalbare business case. Een deel van de meerkosten van hogere blends en pure hernieuwbare brandstoffen wordt immers afgedekt door de prijs van een HBE (= 1 GJ hernieuwbare energie) als deze worden geleverd om te voldoen aan de jaarverplichting. De prijzen van HBE's kunnen sterk variëren in de tijd en prijsinformatie over HBE's is niet openbaar beschikbaar. De afgelopen jaren bevond de HBE-prijs zich in de bandbreedte van €10-15 (via STX Group, september 2020). Volgens marktpartijen is de HBE-prijs in de tweede helft van 2021 gestegen naar zo'n €16-20 (via Studio GearUp, 2022).

E-fuels
E-fuels zijn momenteel nog niet commercieel beschikbaar op tankstations. Een precieze indicatie van de (toekomstige) prijzen is daarom moeilijk te geven. Wel is duidelijk dat de kosten van e-fuels onder de huidige marktcondities aanzienlijk hoger zijn dan die van reguliere diesel en van biobrandstoffen (de kosten liggen een factor 2-4 hoger dan voor biobrandstoffen).

TNO, Voltachem en SmartPort (TNO et al, 2020) hebben een inschatting gemaakt van de toekomstige kosten van e-fuels, uitgaande van een basisscenario in 2030 met elektriciteitskosten van €30/MWh en CO_2-kosten van €40/ton, met de volgende conclusies:

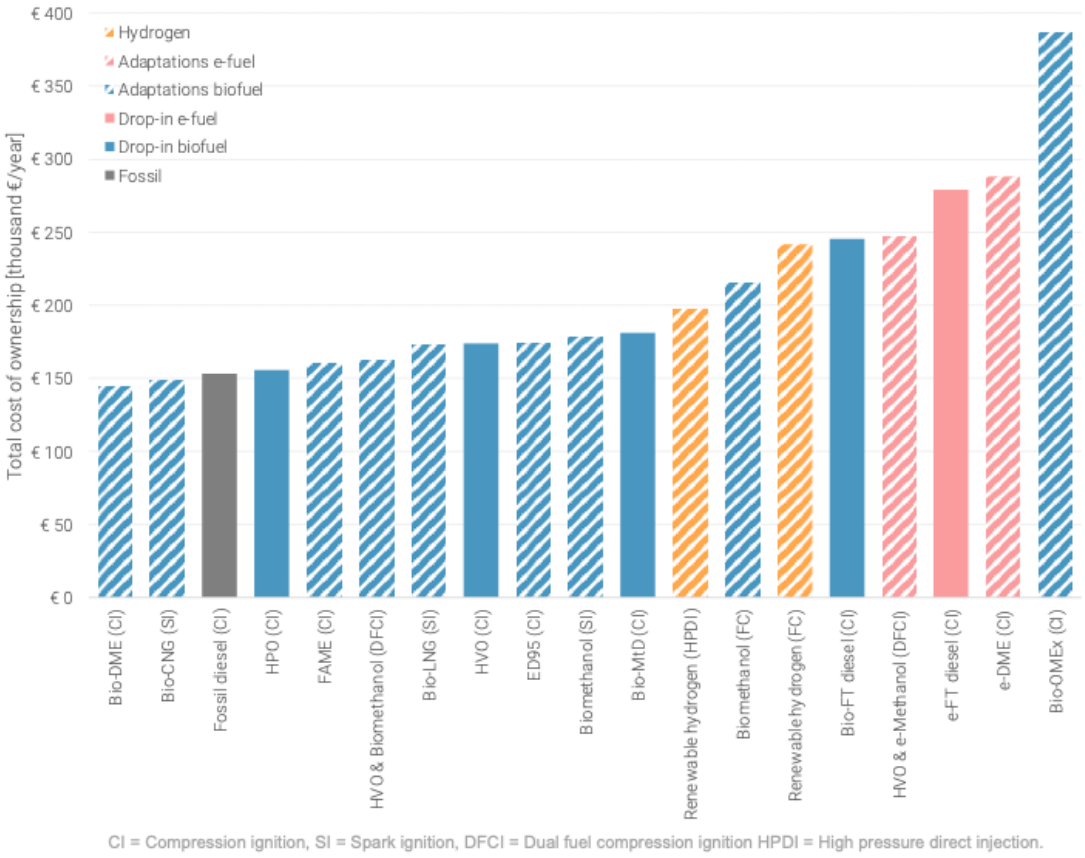
- De verschillen in kosten voor de verschillende typen e-fuels zijn erg klein.
- Waterstof brengt de laagste productiekosten met zich mee, maar door de hogere distributiekosten en aandrijfkosten in vervoermiddelen wordt dit voordeel teniet gedaan.
- De kosten van productie van e-LNG, e-diesel en vooral e-methanol voor alle modaliteiten zijn gevoelig voor variaties in CO_2-kosten (bijvoorbeeld in EU-ETS of een CO_2-heffing).
- Alle e-fuels zijn gevoelig voor variaties in kosten van elektriciteit.

Ook het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM) komt tot de conclusie dat de verschillen in kosten tussen verschillende typen e-fuels klein zijn, namelijk ca. €50-65/GJ voor e-ammonia, e-methanol en Fischer-Tropsch (FT) e-fuels, mits de CO_2 afgevangen kan worden bij puntbronnen. Naast CO_2 is waterstof de grootste kostenpost bij productie van e-fuels. Als die CO_2-puntbronnen er niet meer zijn (omdat alle sectoren zijn overgeschakeld op waterstof en elektriciteit), dan worden methanol en FT-e-fuels €15-20/GJ duurder. De onzekerheden in deze laatste kostenschattingen zijn echter groot omdat CO_2 onttrekken uit de lucht (Direct Air Capture, DAC) een technologie is die nog volop in ontwikkeling is en het onduidelijk is in hoeverre grote kostendalingen kunnen worden gerealiseerd (KIM, 2022). Op lange termijn wordt verwacht dat de kosten van de productie van e-fuels nog zullen dalen, bij een grote opschaling van productie van hernieuwbare elektriciteit tegen lage kosten.

Total Cost of Ownership voor vrachtwagens op hernieuwbare brandstoffen
Studio GearUp heeft een uitgebreide analyse gemaakt van de Total Cost of Ownership (TCO) van hernieuwbare brandstofopties en deze met elkaar vergeleken, zie onderstaande figuur voor een samenvatting van de bevindingen. De figuur laat zien dat enkele hernieuwbare brandstofopties onder de huidige marktcondities al goedkoper zijn op basis van de TCO dan fossiele diesel (bio-DME, bio-CNG). Verder zijn er diverse biobrandstoffen die in diesel kunnen worden bijgemengd ("drop-in biofuel") en biobrandstoffen waarvoor aanpassingen aan de motor nodig zijn ("adapations biofuel") die een vergelijkbare TCO hebben (in de bandbreedte van ca. €150.000-175.000 per jaar).

Van de geanalyseerde e-fuels heeft hernieuwbare waterstof in een verbrandingsmotor (High Pressure Direct Injection, HPDI) de laagste TCO, maar deze ligt nog wel hoger dan die voor de meeste geanalyseerde biobrandstofopties. Andere e-fuels zoals e-FTdiesel en e-DME die worden toegepast in een verbrandingsmotor hebben onder de huidige marktcondities nog een aanzienlijk hogere TCO dan hernieuwbare waterstof.

De brandstofkosten hebben de meeste invloed op de TCO. De impact van de operationele kosten en investeringen die gepaard gaan met aangepaste motoren op de TCO is gering. Mogelijk wordt de relatieve positie van hernieuwbare brandstofopties ten opzichte van fossiele brandstoffen (aanzienlijk) verbeterd door de mogelijke herziening van het accijnsstelsel (als gevolg van de herziening van de Energy Taxation Directive, ETD) en de introductie van het ETS systeem voor wegtransport (Studio GearUp, 2022).



Figuur 1 Total Cost of Ownership (TCO) voor hernieuwbare brandstoffen in een verbrandingsmotor (Studio GearUp, 2022)

6.3 Uitwerking maatregelen

6.3.1 Beleidskader voor maatregelen voor hernieuwbare brandstoffen in de terugsluis

De benodigde maatregelen voor hernieuwbare brandstoffen in de terugsluis zijn sterk afhankelijk van de keuzes voor de hoogte van de jaarverplichting en de precieze systematiek vanaf 2025 voor alle sectoren in transport. Het Ministerie van IenW onderzoekt momenteel meerdere scenario's en is met stakeholders in overleg over de vormgeving van de toekomstige jaarverplichtingsystematiek (zie 0). De interactie tussen de verschillende sectoren en de impact hiervan op de inzet van hernieuwbare brandstoffen in wegverkeer en op de HBE-prijs zijn hierbij cruciaal. Afhankelijk daarvan zal moeten worden bekeken op welke wijze maatregelen van de terugsluis een toegevoegde waarde kunnen geven aan de jaarverplichtingsystematiek.

Hierbij kan gedacht worden aan maatregelen gericht op het ondersteunen en/of stimuleren van:

- de vraag naar hernieuwbare brandstoffen bij transportondernemingen, die (nog) gebruik maken van voertuigen met een verbrandingsmotor, als onderdeel van de verschuiving van inzet van hernieuwbare brandstoffen in zwaar en lange afstandswegtransport;
- inzet van hernieuwbare brandstoffen die voor een groot deel van de volumegroei richting 2030 moeten zorgen, namelijk biobrandstoffen geproduceerd uit afvalstromen en residuen (Annex IX-A) en hernieuwbare waterstof en andere e-fuels (naast uiteraard direct gebruik van hernieuwbare elektriciteit in voertuigen, dat ook meetelt onder de jaarverplichting);
- specifieke typen hernieuwbare brandstoffen die inzetbaar zijn in zowel wegverkeer als lucht- en/of scheepvaart en/of waarbij een systeemontwikkeling naar e-fuels mogelijk is;
- het aanbod van hoge blends (diesel met een hoog gehalte hernieuwbare brandstof) en pure hernieuwbare brandstoffen.

6.3.2 Succesfactoren voor opschaling toepassing hernieuwbare brandstoffen

Beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid zijn belangrijke succesfactoren voor opschaling van het gebruik van hernieuwbare brandstoffen in vrachtwagens. In meer detail gaat het om de volgende factoren:

1. voldoende marktvraag bij transporteurs;
2. een acceptabele (meer)prijs voor transporteurs;
3. een voldoende dekkende tankinfrastructuur;
4. beschikbaarheid van "dedicated" voertuigen (bv. voor bio-LNG);
5. voldoende kennis van de voordelen van niet-fossiel vervoer;
6. beschikbaarheid van hernieuwbare brandstoffen en grondstoffen.

De haalbaarheid van voldoende marktvraag bij transporteurs en een acceptabele meerprijs voor transporteurs worden als zeer belangrijk gezien door de vervoerspartijen. Dit zijn ook randvoorwaarden voor bijvoorbeeld de beschikbaarheid van voertuigen voor bio-LNG en andere hernieuwbare brandstoffen die niet als drop-in brandstof in diesel gebruikt kunnen worden en dus aangepaste motoren vragen.

Hieronder wordt meer in detail ingegaan om wat nodig is om deze factoren verder tot ontwikkeling te laten komen en knelpunten weg te nemen.

1. Voldoende marktvraag bij transporteurs

Voor voldoende marktvraag is uiteraard de (meer)prijs van hernieuwbare brandstoffen van belang, maar daarnaast is het ook essentieel dat eindgebruikers de inzet van hoge blends en pure biobrandstoffen en de daarmee bereikte CO_2-emissiereductie inzichtelijk en aantoonbaar kunnen maken. Door middel van een systeem zoals Blockchain Renewable Fuels, dat momenteel wordt ontwikkeld door het Platform Hernieuwbare Brandstoffen en een consortium van marktpartijen, kunnen bereikte CO_2-emissiereducties op vervoermiddel- en bedrijfsniveau aantoonbaar inzichtelijk worden gemaakt en kunnen deze worden toegerekend aan klanten, die vervoer willen verduurzamen. Een dergelijk systeem is toepasbaar voor hernieuwbare brandstoffen die onder de jaarverplichting vallen maar ook voor additionele volumes, die via een marktmechanisme op de markt worden gebracht.

Voor het garanderen van voldoende marktvraag naar hernieuwbare brandstoffen bestaat ook de mogelijkheid om hierover (langjarige) afspraken te maken tussen de betrokken partijen, zoals brandstofleveranciers, transporteurs en de afnemers van vrachtvervoer. Deze afspraken kunnen betrekking hebben op de in te zetten volumes, typen blends en duurzaamheidseigenschappen van hernieuwbare brandstoffen specifiek in vrachtwagens en de verdeling van de meerkosten.

2. Acceptabele (meer)prijs voor transporteurs
Een acceptabele (meer)prijs is essentieel voor transporteurs om de overstap te maken naar hoge blends en/of pure hernieuwbare brandstoffen. Dit betreft zowel de meerprijs aan de pomp als de kosten in vergelijking met reguliere diesel op basis van de Total Cost of Ownership (TCO, zie ook paragraaf 6.2.3). De prijs aan de pomp voor hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen is momenteel hoger dan die van reguliere diesel. Mogelijk wordt de relatieve positie van hernieuwbare brandstofopties ten opzichte van fossiele brandstoffen verbeterd door de mogelijke herziening van het accijnsstelsel en de introductie van het ETS systeem voor wegtransport, maar de precieze uitwerking hiervan is nu nog niet in te schatten.

Verder is de HBE-prijs van grote invloed op de meerprijs van hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen voor de afnemer. Op dit moment is de HBE-prijs niet voldoende om de gehele meerprijs van hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen te overbruggen, waardoor een prijsverschil aan de pomp bestaat. Een mogelijke maatregel vanuit de terugsluis is om, specifiek voor hoge blends en hernieuwbare brandstoffen die "dedicated" worden ingezet in vrachtwagens, het gedeelte dat niet door de HBE-prijs wordt afgedekt te compenseren met middelen uit de terugsluis. Bij een hogere HBE-prijs is dan minder compensatie vanuit de terugsluis nodig voor een acceptabele prijs aan de pomp voor transporteurs.

Bij een dergelijke maatregel moet nog worden nagegaan in hoeverre dit is toegestaan binnen de kaders van de jaarverplichting en de regels voor staatssteun.

Om een beeld te krijgen van de benodigde ondersteuning vanuit de terugsluis wordt voorgesteld om een analyse te maken van de business case voor hogere blends en pure biobrandstoffen, waaronder HVO100 en bio-LNG, in verschillende scenario's voor onder andere de brandstofprijzen, accijns en HBE-prijzen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van bestaande studies bijvoorbeeld die van Studio GearUp (2022).

3. Voldoende dekkende tankinfrastructuur
Transporteurs moeten (hoge blends met) hernieuwbare brandstoffen op voldoende locaties kunnen tanken. Dit kan door de bijmenging te verhogen in de bestaande tankinfrastructuur en door het aantal tanklocaties met specifieke (hogere blends of pure) brandstoffen uit te breiden.

In 2022/2023 wordt in het kader van het programma Clean Energy Hubs een onderzoek uitgevoerd naar de benodigde tank- en laadinfrastructuur die volgt uit de diverse verplichtingen voor hernieuwbare energiedragers voor 2030 vanuit relevante beleidsprogramma's en -maatregelen (o.a. jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer, RED2/RED3, AFIR, Klimaatakkoord, Actieprogramma Waterstof, NAL, Vrachtwagenheffing/terugsluis). Met dit onderzoek wordt meer inzicht verkregen in de volumes die nodig zijn en welke blends en/of typen hernieuwbare brandstoffen kunnen worden ingezet. Dit vormt een belangrijke basis om te bepalen of en hoe de bestaande tankinfrastructuur moet worden uitgebreid. Het terugsluis team is aangesloten bij dit onderzoek en kan te zijner tijd de bevindingen hieruit benutten voor het vormgeven van mogelijke maatregelen (zie voor suggesties paragraaf 6.3.3).

4. Beschikbaarheid van "dedicated" voertuigen
Toepassing van bio-LNG is afhankelijk van de ontwikkeling van de beschikbaarheid van LNG-voertuigen. Voor HVO is hier geen beperking, omdat HVO kan worden gebruikt in moderne Euro 5 en Euro 6 dieselmotoren, en daarnaast ook in diverse oudere vrachtwagenmotoren.

De beschikbaarheid van voertuigen met aangepaste motoren voor specifieke hernieuwbare brandstoffen ("dedicated" voertuigen) is mede afhankelijk van de vraag naar deze brandstoffen bij transporteurs. Vanuit het oogpunt van de Total Cost of Ownership (TCO), waarbij de brandstofkosten het meest bepalend zijn, kunnen deze opties aantrekkelijk zijn voor transporteurs (Studio GearUp, 2022; zie ook paragraaf 6.2.3). Daarnaast moet het leveren van vrachtwagens met aangepaste motoren ook voor vrachtwagenfabrikanten en hun toeleveranciers interessant zijn. Hierbij is geen sprake van technologische belemmeringen. Echter, de kosten die fabrikanten moeten maken voor het testen en certificeren van aangepaste motoren, zeker voor een kleine markt als Nederland, vormen hiervoor mogelijk wel een barrière (Studio GearUp, 2022). Maatregelen van de terugsluis kunnen zich erop richten om vrachtwagenfabrikanten hierbij te ondersteunen.

5. Voldoende kennis van de voordelen van niet-fossiel vervoer
Om de overstap naar hernieuwbare brandstoffen te kunnen maken is het van belang dat vervoerders én hun klanten op de hoogte zijn welke hernieuwbare brandstofopties er zijn en wat de voordelen zijn van niet-fossiel rijden. Informatievoorziening hierover is daarom essentieel. Het kan hierbij gaan om informatie over bijvoorbeeld toepassing, duurzaamheid, CO_2-impact, voor- en nadelen en Total Costs /Emissions of Ownership/Operation (TCO/TEO[30]).

Bij de ontwikkeling van passende informatie hierover is het belangrijk om relevante brancheorganisaties van vervoerders en hun klanten evenals brandstofleveranciers te betrekken. Ook moet worden bekeken of gebruik gemaakt kan worden van of aangesloten kan worden bij reeds beschikbare informatie (bijvoorbeeld vanuit de AFID/AFIR, DrivenByNature).

6. Beschikbaarheid van hernieuwbare brandstoffen en grondstoffen
Voor de opschaling van de inzet van hernieuwbare brandstoffen is de beschikbaarheid van voldoende grondstoffen essentieel. Hierbij moet worden opgemerkt dat een inschatting van de beschikbaarheid van hernieuwbare

[30] Zie voor meer informatie over het concept van Total Emissions of Operation (TEO): Low Emission Fuels and Vehicles for Road Freight: introductory guide to support the transition to zero emissions - News | Smart Freight Centre

brandstoffen specifiek voor toepassing in vrachtwagens raakt aan een veel bredere discussie over de allocatie van energiedragers en grondstoffen naar toepassingen. Dit gaat niet alleen om transport, maar om de energievoorziening en de economie als geheel. Het is hierbij essentieel om duurzame en toekomstbestendige productieketens voor hernieuwbare brandstoffen tot ontwikkeling te laten komen.

HVO (en FAME) wordt momenteel geproduceerd uit grondstoffen, waarvoor enerzijds concurrentie bestaat vanuit andere landen en andere modaliteiten (bijvoorbeeld luchtvaart en zeevaart) en die anderzijds worden gelimiteerd door de RED en de Nederlandse jaarverplichtingsystematiek. Omdat de volumes hernieuwbare brandstoffen in transport de komende jaren sterk moeten toenemen, wordt daarom ook gekeken naar andere biogrondstoffen waarvan de beschikbaarheid groter is (zogenaamde Annex IX-A grondstoffen in de RED). Dit type grondstoffen is met name voor de productie van ethanol- en methanoltype brandstoffen in grotere mate verkrijgbaar, waardoor dit ook interessante opties zijn om op in te zetten voor vrachtwagens, met het oog op het efficiënt spreiden van beschikbare grondstoffen over modaliteiten.

6.3.3 Voorgesteld maatregelenpakket voor hernieuwbare brandstoffen

De volgende mogelijke maatregelen voor hernieuwbare brandstoffen worden voorgesteld:

Onderwerp	**Mogelijke maatregel/actie**
1. Voldoende marktvraag bij transporteurs	1.1 Ondersteuning van een systeem dat de aantoonbaarheid en toerekening van CO_2-emissiereducties op voertuig- en bedrijfsniveau mogelijk maakt (Blockchain Renewable Fuels) 1.2 (Langjarige) afspraken maken tussen brandstofleveranciers en transportondernemingen over de levering van hernieuwbare brandstoffen en verdeling van de meerkosten
2. Acceptabele (meer)prijs voor transporteurs	2.1 Compensatie van de meerkosten voor hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen (in combinatie met de HBE-prijs; binnen kaders van de jaarverplichting en staatssteun) 2.2 Analyse van de business cases voor hogere blends en pure biobrandstoffen, o.a. HVO en bio-LNG
3. Voldoende dekkende tankinfrastructuur voor hogere blends/ pure hernieuwbare brandstoffen	Op basis van de bevindingen van het onderzoek vanuit Clean Energy Hubs mogelijke maatregelen voor overheid en/of marktpartijen voor uitbreiding van de tankinfrastructuur voor hoge blends / pure hernieuwbare brandstoffen, bijvoorbeeld: 3.1 door de overheid geregisseerde of wettelijk verplicht gestelde uitrol van een dekkende tankinfrastructuur (vrachtwagentankstations en thuistanklocaties) 3.2 verplichte levering van minimaal één hernieuwbare energiedrager 3.3 financiële compensatie pomphouders bij inrichten vulpunten voor hoge blends

	3.4 korting op hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen bij aparte afritten voor zware trucks
4. Beschikbaarheid van "dedicated" voertuigen	4.1 Financiële ondersteuning bij de kosten voor testen en certificeren van aangepaste motoren voor vrachtwagenfabrikanten
5. Voldoende kennis van de voordelen van niet-fossiel vervoer	5.1 Informatievoorziening over hernieuwbare energiedragers

6.3.4 Budget vanuit de terugsluis

Compensatie van de meerkosten voor hernieuwbare brandstoffen (maatregel 2.1)
Indien deze maatregel mogelijk blijkt te zijn binnen de kaders van de jaarverplichting en de regels voor staatssteun, kan voor het compenseren van de meerkosten van hoge blends en pure hernieuwbare brandstoffen (in combinatie met de HBE-prijs) het budgetbeslag variëren van enkele miljoenen tot bedragen in de orde van zo'n €200 miljoen. Daarbij is uitgegaan van een volume in de orde van 500 à 700 miljoen liter hernieuwbare brandstoffen en een te overbruggen prijsverschil van ca. €0,30/liter ten opzichte van reguliere diesel (B7). De hoogte van dit bedrag hangt dus af van welk volume hernieuwbare brandstoffen precies nodig is en van de meerkosten.

Het volume wordt mede bepaald door de vormgeving van de jaarverplichting-systematiek vanaf 2025, de ingroei van ZE vrachtwagens en de mogelijke brandstofbesparing als gevolg van verbetering van de logistieke efficiency. Verder is de hoogte van de HBE-prijs hierbij van grote invloed, oftewel welk overblijvend deel van de meerprijs moet dan nog worden afgedekt vanuit de terugsluis. Dit laatste is overigens ook een keuze, want er kan ook worden afgesproken dat een deel van de meerkosten worden verdeeld en betaald door partijen in de vervoersketen. In dat geval hoeft de compensatie vanuit de terugsluis niet geheel dekkend te zijn.

Verder moet bij deze mogelijke maatregel worden afgewogen welke blend (30%, 50%, 100%) hernieuwbare brandstoffen ("Green Truck Fuel") men wil stimuleren en welk aandeel in de totale mix van hernieuwbare brandstoffen dit betreft. Immers, er kan ook voor worden gekozen om het percentage hernieuwbare brandstof in reguliere diesel te laten toenemen zonder hieraan middelen van de terugsluis te besteden. Dit betekent echter wel dat de prijs van reguliere diesel aan de pomp oploopt en dat alle eindgebruikers in het dieselsegment deze meerkosten dragen.

Overige maatregelen
Voor de overige maatregelen die hierboven worden voorgesteld is het benodigde budget relatief beperkt, zie hieronder:

Voorgestelde maatregelen	Indicatie van budget
Maatregel 1.1 Ondersteuning van een systeem dat de aantoonbaarheid en toerekening van CO_2-emissiereducties op voertuig- en bedrijfsniveau mogelijk maakt (Blockchain Renewable Fuels)	Maximaal €100.000
Maatregel 1.2 (Langjarige) afspraken maken tussen brandstofleveranciers en transportondernemingen over de levering van hernieuwbare brandstoffen en verdeling van de meerkosten	Geen
Maatregel 2.2 Analyse van de business cases voor hogere blends en pure biobrandstoffen, o.a. HVO en bio-LNG	Maximaal €30.000 bij externe opdracht
Maatregelen 3.1 – 3.4 Maatregelen voor overheid en/of marktpartijen voor uitbreiding van de tankinfrastructuur voor hoge blends / pure hernieuwbare brandstoffen	Afhankelijk van de precieze maatregel(en) geen of maximaal enkele miljoen €
Maatregel 4.1 Financiële ondersteuning bij de kosten voor testen en certificeren van aangepaste motoren voor vrachtwagenfabrikanten	Maximaal enkele miljoen €
Maatregel 5.1 Informatievoorziening over hernieuwbare energiedragers	Maximaal €100.000

7 Mogelijkheden voor optimaliseren van de logistieke ketens

7.1 Verwachte ontwikkeling logistieke sector

Het is een open deur om te constateren dat de wereld in een steeds sneller tempo verandert. Voor het ontwikkelen van een meerjarige en op de toekomstgerichte agenda is dat een uitdaging: wat de toekomst ons gaat brengen laat zich immers steeds moeilijker voorspellen. Zo had 10 jaar geleden nog niemand van technologieën als blockchain of truckplatooning gehoord. Ook momenteel zijn er weer technologieën en methodologieën in ontwikkeling die over 10 jaar een enorme impact zouden kunnen hebben. In dit hoofdstuk is nader ingegaan op vier, door de Topsector Logistiek geïdentificeerde[31], trends voor de komende jaren en de impact op en betekenis van deze trends voor logistiek.

1. Verduurzaming

Verduurzamen van onze economie is een veelomvattende uitdaging, die meer betekent dan een drastische reductie van de uitstoot van broeikasgassen: het gaat om de 'footprint' van onze economische activiteiten in de breedste zin van het woord. Dat vraagt een herontwerp en nieuwe uitvoering van onze supply chains, iets wat decennia aan inspanning door alle partijen in logistieke ketens gaat vragen. De grote uitdaging is daarbij om meerdere ingrijpende transitiestappen te implementeren en te financieren terwijl het logistiek systeem concurrerend blijft. Het sleutelwoord voor het bedrijfsleven bij dit onzekere pad is handelingsperspectief, een perspectief dat per logistieke keten anders is.

2. Digitalisering

Digitalisering ondersteunt logistieke ketens maar brengt ook uitdagingen met zich mee. Het digitaal uitwisselen van informatie tussen ketenpartijen biedt operationele voordelen en de ontwikkeling van een breed beschikbare en toekomstbestendige digitale infrastructuur vormt daarvoor de basis. Hiermee zouden ook een aantal risico's kunnen worden geadresseerd, die optreden zodra slechts een beperkt aantal partijen die digitale mogelijkheden weet te benutten, er een landschap aan systemen ontstaat die niet langs gemeenschappelijke standaarden op elkaar aansluiten en wet- en regelgeving optimaal gebruik van de mogelijkheden in de weg staat. Digitalisering betekent lagere transactiekosten, waardoor logistieke ketens steeds kleinschaliger en meer gepersonaliseerd kunnen worden en schaalgrootte minder belangrijk wordt. Fabricagekosten worden zo laag, dat het lonend kan worden om producten niet meer op voorraad te houden maar te produceren als er vraag naar is, zelfs al is die vraag zeer gering. Daarmee worden logistieke ketens wel meer volatiel: kortere responstijden, uitdijend assortiment en steeds kleinere ordergroottes. Een belangrijke kennisvraag is hoe ketenbesturing zo aangepast kan worden dat de logistiek efficiënt blijft of geoptimaliseerd kan worden. Het oplossen van die kennisvraag zal een sterk positief effect hebben op de positie van Nederland in de logistiek.

Digitalisering brengt ook risico's met zich mee met betrekking tot privacy, cybersecurity en afhankelijkheid van kwaliteit van informatievoorziening. Digitalisering kan bestaande processen en businessmodellen efficiënter maken en incrementeel veranderen, maar digitalisering kan het logistieke speelveld ook

[31] Actieagenda Topsector Logistiek 2020-2023 'Op weg naar een concurrerende en emissieloze logistiek in Nederland': https://topsectorlogistiek.nl/wptop/wp-content/uploads/2020/02/Actieagenda-2020-2023.pdf

plotseling en ingrijpend veranderen. De gecombineerde toepassing van technologieën als Internet of Things, Cloud Computing, Business Analytics, Big Data en Artificial Intelligence (AI) leidt tot een ideaalbeeld dat wel Supply Chain 4.0 (naar analogie van Industry 4.0) of Physical Internet wordt genoemd: plaats overal sensoren, verbindt alles met alles en analyseer alle data om een efficiënter en effectiever logistiek systeem te realiseren. De vraag daarbij is dan: in welke mate gaan rollen van diverse partijen daardoor veranderen in de logistieke keten en hoe wordt het eigendom en de veiligheid van data daarbij beheerd?

3. Robotisering en automatisering

Voor logistiek is robotisering vooral relevant bij opslag en overslag), terwijl het bij automatisering vooral gaat om autonoom rijden. De ontwikkelingen rond robotisering gaan snel, binnen 5 jaar zullen de gevolgen daadwerkelijk zichtbaar worden. De kosten van robots nemen snel af, de terugverdientijd van een robot is momenteel slechts 3 jaar. Binnen enkele jaren kan een volledig geautomatiseerd magazijn worden gebouwd, waar het licht niet aan hoeft.

Robotisering kan grote gevolgen voor de arbeidsmarkt hebben. Enerzijds vormt de symbiose van robot en werknemer een logistieke uitdaging en een kans om technische en sociale innovatie te laten samenkomen, anderzijds zullen honderdduizenden banen van karakter veranderen of zelfs verdwijnen. Over de impact van autonoom vervoer wordt verschillend gedacht. De meeste experts hebben minder hoge verwachtingen van drones, vanwege een gebrek aan maatschappelijke acceptatie en (nu nog) belemmerende wetgeving[32]. Zelfrijdende (vracht)wagens kunnen leiden tot andere distributiestructuren en andere organisatievormen.

4. Verstedelijking

De toenemende verstedelijking in combinatie met de groei van thuisbezorging, de toenemende vraag naar allerlei diensten aan huis en de toenemende (ver)bouwactiviteiten leidt tot een steeds grotere uitdaging voor mobiliteit en distributie in stedelijke gebieden. De roep van bewoners om rust, schone lucht, stilte, veilige kindervriendelijke groene buitenruimte en tegelijkertijd om hoogstaande mobiliteit en logistieke servicegraad staan op gespannen voet met elkaar. De schaarse fysieke ruimte in een stad wordt steeds minder ter beschikking gesteld aan verkeer. Met andere woorden: er komt steeds minder ruimte voor logistiek, terwijl tegelijkertijd logistiek, net als de bloedbanen in het menselijk lichaam, de stad laat leven. Een oplossing voor stadsdistributie is dus niet alleen nodig vanuit duurzaamheidsperspectief maar ook om draagvlak voor logistiek te behouden. Ten slotte zou duurzame stadsdistributie, vanwege het mondiale karakter van het fenomeen verstedelijking, een prachtig exportproduct kunnen zijn voor Nederland.

Experimenten op het gebied van stadsdistributie worden al geruime tijd uitgevoerd en bestaan vaak uit overslagpunten aan de rand van de stad van waaruit de goederen optimaal en duurzaam (elektrisch, fiets) verder worden gedistribueerd. Dat laatste kan door digitalisering (met name door toenemende beschikbaarheid van data en door geavanceerde logistieke optimalisatie) steeds beter. Toch slagen veel experimenten niet door gebrek aan- of bereidheid tot samenwerking.

[32] Sinds 31 december 2020 gelden in de Europese Unie 3 categorieën: open-, specifieke- en gecertificeerde categorie. Meer informatie is te vinden op: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/drone/nieuwe-regels-drones.

7.2 Uitwerking maatregelen

7.2.1 *Uitgangspunten*

Zoals eerder aangegeven richten de maatregelen van de terugsluis zich op het reduceren van het aantal vrachtautokilometers op de weg via het verbeteren van de logistieke efficiëntie. Om dit goed te kunnen doen is het van belang om de term logistieke efficiëntie nader te duiden.
Efficiëntie zegt iets over de hoeveelheid input die nodig is om een specifieke output te verkrijgen. In dit geval is de output de omvang van het uit te voeren transport (tonnen vervoer van A naar B). De input is de daarvoor in te zetten transportcapaciteit (de daarvoor benodigde tonnen laadvermogen). Beslissingen in de logistiek worden echter niet alleen genomen op basis van "zo min mogelijk transportcapaciteit" maar ook op basis van andere overwegingen. Daarnaast is de logistiek ook niet alles bepalend voor beslissingen met een impact op het transport. Locatiekeuze op basis van grondstoffen en de markt en de inkoop en marketingstrategie zijn belangrijke voorbeelden hiervan. Gegevens over de logistieke efficiëntie zijn niet ruim voorradig, maar de Topsector Logistiek gaat uit van een efficiëntie van 45%. In potentie is er dus nog 55 procentpunt verbetering mogelijk.

7.2.2 *Beperkingen*

De definitie van logistieke efficiëntie en de hierboven genoemde cijfers gaan uit van het vervoerd gewicht en de transportcapaciteit in tonnen. Dit impliceert dat er nog ruimte in de vrachtwagen is als het percentage lager dan 100% ligt. De transportcapaciteit in tonnen is echter niet altijd de beperkende factor. De transportcapaciteit in oppervlakte of volume kan in sommige gevallen ook beperkend zijn. De oppervlakte van voertuigen kan ook een beperkende factor zijn, als de goederen bijvoorbeeld niet hoog gestapeld kunnen worden, of als speciale ladingsdragers worden gebruikt. Vervoer van levende dieren, vervoer van consumentengoederen in rolcontainers en relatief kleine zendingen op pallets kunnen voorbeelden zijn van waar oppervlakte (of laadmeters) snel benut raken, terwijl het gewicht ver onder het maximale laadvermogen ligt. Het volume of oppervlakte is dus een beperkende factor bij het verbeteren van de logistieke efficiëntie.
Een andere beperking bij het verbeteren van de logistieke efficiëntie is leegrijden. Transport is een afgeleide behoefte, en ontstaat vanwege de ruimtelijke spreiding van economische activiteiten. Grondstoffen worden aangevoerd naar productielocaties en de tussen- en eindproducten vinden hun weg naar de eindconsument via diverse structuren met distributiecentra en winkels. In deze structuur is er nooit sprake van een balans in de stromen. Niet overal waar een transport plaats vindt van A naar B is er een transport terug van B naar A. Voor een deel van de transportmarkt is er dan ook sprake van "beladen heen/leeg terug" vervoer. Dit komt ook doordat vrachtwagens niet alle goederen technisch gezien kunnen vervoeren (geen zand/grind in een tankauto). Verder is er een beperking in de wachttijd op nieuwe lading en de hoeveelheid omrijdkilometers om te zoeken naar nieuwe lading. Het tijdsaspect speelt daarbij dus ook een belangrijke rol. Daarbij gaat het om het eigen planningsproces en dat in relatie met klanten en partners, en ook om tijdsrestricties die door derden worden opgelegd, zoals venstertijden voor stadsdistributie.

7.2.3 *Succesfactoren*

Ondanks de genoemde beperkingen blijft er zeker nog ruimte over voor een verbetering van de logistieke efficiëntie, maar wat zijn meest kansrijke innovaties om dit te bereiken? Dat zijn innovaties die laagdrempelig en toegankelijk zijn voor vrijwel iedere partij in de transportketen. Laagdrempelig wil zeggen eenvoudig te

implementeren en relatief goedkoop. Standaardisering is daarbij een must. Een goede digitaliseringsgraad bij de wegvervoerspartijen is daarom onontbeerlijk.

Een ander punt dat van belang is, is dat de inzet van innovaties in de logistiek mede afhankelijk is van andere ontwikkelingen in de maatschappij. In welke mate wordt routering en effectieve inzet van het wegvervoer bijvoorbeeld beïnvloed door de beschikbaarheid van laadinfrastructuur? Moet men gebruik maken van publieke laadinfrastructuur of van laadcapaciteit op eigen terrein? En in welke mate is deze laadinfrastructuur afhankelijk van de capaciteit van het energienet.

Feit is ook dat veel partijen op allerlei manieren gelukkig al bezig zijn ketenefficiëntie te bereiken met als doel o.a. kilometer- en CO2-reductie. In tegenstelling tot de maakindustrie en hightech MKB, bestaat de vrachtwagensector met name uit logistieke dienstverleners met doorgaans geen eigen R&D-organisatie en -budget met ook nog eens lage marges. De ervaring met o.a. de MIT-regeling leert dat deelname van de logistieke sector t.o.v. andere (top)sectoren doorgaans laag is. Zo werden in het voorjaar van 2020 voor de topsector HTSM (Hightech Systemen & Materialen) ruim 14 keer méér projectvoorstellen ingediend dan voor de Topsector Logistiek.

Laatste belangrijke factor voor de totstandkoming van een efficiënte logistiek is de ontwikkeling van een CO2-registratie methode. Enkel dan kan werkelijk gemeten worden of de gedachte efficiëntieverbetering ook werkelijk tot een vermindering van uitstoot leidt. Een CO2-registratiemethode kan daarnaast ook zorgen voor meer onderlinge concurrentie.

7.2.4 Maatregelen vanuit ander beleid/andere acties door stakeholders (wat wordt er al gedaan?)

De informatierevolutie stelt logistieke ketenpartijen in staat vlot en effectief data uit te wisselen. Hierdoor krijgen deze ketenpartijen meer inzicht in elkaars werkzaamheden en kunnen ze sneller innoveren. Dit leidt tot een efficiëntere en duurzamere logistiek en uiteindelijk tot meer economische groei. Maar 69% van de sector is niet 'digital ready'. Nederland kent diverse initiatieven om de digitaliseringsgraad verbeter te verbeteren. Een mooi voorbeeld daarvan is aanpak Digitale Infrastructuur Logistiek (DIL). Voor dit project is € 51 miljoen toegekend uit het Nationaal Groeifonds in 2022.
De DIL aanpak heeft als doel de logistieke ketens in Nederland transparant, robuust en efficiënter te maken door middel van een decentrale openbaar beschikbare en veilige digitale infrastructuur. De infrastructuur werkt met 'inked-data' die zonder menselijke tussenkomst wordt uitgewisseld en eigendom blijft van de maker van de data. DIL zet ook in op de daarop te ontwikkelen nieuwe infra-diensten én de uitrol van een transitie-agenda om Nederlandse logistieke bedrijven 'digital ready' te maken. Naast DIL zijn er nog diverse andere initiatieven zoals “VESDI” wat staat voor Vehicle Emission Shipment Data Interface. VESDI biedt een gemakkelijkere weg waarlangs de transportondernemers hun basisgegevens bij het CBS kunnen aanleveren.
Zoals eerder genoemd is een goede digitaliseringgraad bij de wegvervoerspartijen onontbeerlijk. Met de uitvoering van de digitale transport strategie goederenvervoer wordt beoogd in 2025 het juiste digitaliseringsniveau voor veel partijen te bereiken. De digitalisering zal echter door blijven gaan en daarmee eisen dat de vervoerspartijen zich continu blijven ontwikkelingen op dat gebied. Enkel dan kan in de toekomst ook ruimte worden geboden aan zogenaamde disruptieve technologieën zoals AI, Blockchain en Internet of Things.

Andere acties tot de start van de terugsluis zullen met name komen vanuit de realisatie van het uitvoeringsprogramma van de Topsector Logistiek.

Daarnaast wordt in de komende jaren verder gewerkt aan de ontwikkeling van een CO2-registratiemethode. Bijna 200 bedrijven namen deel aan een pilot van TLN en evofenedex. Hierbij konden zij, met ondersteuning van de Topsector Logistiek, ervaring op doen met CO2-registratie om zo een beeld te krijgen van de carbon footprint van het transport waar zij verantwoordelijk voor zijn. Op basis van deze pilot is een CO2-meter ontwikkeld (zie www.co2meter.nu).

7.2.5 Maatregelen vanuit de Terugsluis

De maatregelen van de terugsluis zullen zich concentreren op de hieronder genoemde zeven richtingen:

1. ***Valorisatie lopende projecten:*** *momenteel wordt er al veel kennis, nieuwe concepten en pilots op het gebied van duurzame logistiek ontwikkeld door onder andere de Topsector Logistiek. Deze vinden echter nog niet altijd hun weg naar de gehele vervoerssector, waardoor toepassing op grote schaal ontbreekt (gebrek aan valorisatie). Door de kennis en resultaten uit deze projecten op grotere schaal te delen, kunnen deze ter inspiratie dienen voor de gehele vervoerssector.*
2. ***Mate van digitalisering (maturity level):*** *Digitalisering kan de efficiëntie van de gehele vervoerssector verhogen. Voorwaarde is echter dat binnen de vervoerssector een minimaal niveau van digitalisering wordt bereikt, het zogenaamde maturity level. Dit is momenteel nog niet het geval. Veel bedrijven zijn zich onbewust van de kansen die digitalisering biedt en ontwikkelen zich op dit gebied daarom beperkt.*
3. ***Disruptieve technologieën****: In verschillende projecten worden disruptieve technologieën (zoals Artificial Intelligence, Blockchain en Internet of Things) reeds toegepast en getest. De sector wordt aangemoedigd om dit te blijven doen. Net als bij de valorisatie van de huidige projecten uit onder meer de Topsector Logistiek is het hierbij belangrijk om de resultaten van deze experimenten te delen, zodat deze ter inspiratie dienen voor de gehele vervoerssector.*
4. ***Samenwerken in de logistieke keten:*** *efficiënte ondernemingen vormen samen niet altijd een efficiënte logistieke keten. Door samen te werken in de logistieke keten kunnen vrachtwagens een hogere beladingsgraad bereiken en kan het 'leeg terug rijden' worden verminderd. Met de kennis dat momenteel 40% van de vrachtauto's leeg of met maximaal 3 pallets rondrijdt, ligt hier een enorm potentieel.*
5. ***Data over vervoersbewegingen****: de vrachtwagenheffing zal zorgen voor een additionele datastroom. Het is voor het eerst dat data over vervoersbewegingen op zo'n grote schaal beschikbaar komt. Deze data kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het in kaart brengen van alle vervoersbewegingen naar een specifieke locatie en daarmee mogelijk de basis vormen voor eventuele samenwerkingen.*
6. ***CO_2-registratiemethode:*** *om alle hierboven genoemde efficiëntieverbetering te kunnen monitoren is een sector standaard voor CO2-registratie nodig. Een dergelijke standaard ontwikkelen is zeer complex, door de uiteenlopende karakteristieken van bedrijven in de logistieke sector.*
7. ***Connected Transport:*** *In deze richting ligt de focus op het doen van randvoorwaardelijke investeringen in de infrastructuur. Zo zijn er meer innovaties mogelijk op het gebied van dynamische verkeersinformatie, bijvoorbeeld via het Smartwayz programma of Talking Logistics. Dit betreft heel brede programma's zijn en de relevante maatregelen gaan over de digitalisering van de transportsector in relatie tot hun logistieke functie (smart).*

Bijlage I: Internationale beleidskaders en initiatieven

Europees overkoepelend beleid voor verduurzaming mobiliteit

EU strategie voor duurzame en slimme mobiliteit

Op 9 december 2020 heeft de Europese Commissie haar strategie voor duurzame en slimme mobiliteit[33] gepresenteerd, samen met een actieplan dat de komende vier jaar als leidraad zal dienen. De strategie vormt de basis voor de groene en digitale transformatie van een Europees vervoerssysteem dat beter bestand zal zijn tegen crisissen. Zoals afgesproken in de Europese Green Deal, moet ons vervoerssysteem tegen 2050 slim, concurrerend, veilig, toegankelijk en betaalbaar zijn en 90% minder broeikasgassen uitstoten.

De strategie bevat een aantal mijlpalen die relevant zijn voor wegtransport, namelijk dat er tegen 2030 op de Europese wegen ten minste 30 miljoen emissievrije voertuigen rijden en dat 100 Europese steden klimaatneutraal zijn. Verder moeten tegen 2050 bijna alle auto's, bestelwagens, bussen en zware bedrijfsvoertuigen emissievrij zijn. De strategie bevat 82 initiatieven met concrete maatregelen om deze doelstellingen te verwezenlijken. Die initiatieven zijn verdeeld in tien belangrijke actiegebieden ("vlaggenschepen"). Voor wegtransport zijn onder andere de actiegebieden relevant die betrekking hebben op "Stimuleren van de ingroei van zero emissie voertuigen, hernieuwbare en lage-koolstof brandstoffen en de daaraan gerelateerde infrastructuur" (vlaggenschip 1) en "Vergroenen van goederenvervoer" (vlaggenschip 4). De strategie gaat ook in op bijvoorbeeld logistieke optimalisatie en multimodaliteit, verschuiving van goederenvervoer van weg naar spoor en water en prikkels om gebruikers duurzamere keuzes te laten maken (principe van "de vervuiler betaalt").

Fit for 55 pakket en (weg)transport

In december 2020 werd de Europese Green Deal afgesloten, met als doel om de netto broeikasgasemissies in de EU met minimaal 55% te reduceren in 2030, ten opzichte van de niveaus van 1990. Op 14 juli 2021 heeft de Europese Commissie een pakket met beleidsvoorstellen aangenomen om het Europese beleid ten aanzien van klimaat, energie, landgebruik, transport en belastingen aan te laten sluiten bij die doelstelling, aangeduid als "Fit for 55". De doelstelling van 55% is juridisch bindend en vastgelegd in de Europese Klimaatwet.

Het Fit for 55 pakket omvat diverse voorstellen die zijn gericht op het verminderen van de broeikasgasemissies in mobiliteit. Specifiek voor wegtransport zijn de volgende voorstellen van belang:

- De herziening van de Richtlijn energiebelastingen (Energy Taxation Directive, ETD)
- De introductie van een nieuw Europees CO_2-emissiehandelssysteem specifiek voor wegverkeer en de gebouwde omgeving (ETS-BRT), die moet bijdragen aan de Effort Sharing Regulation (ERS)
- De herziening van de Richtlijn voor infrastructuur voor alternatieve energiedragers (Alternative Fuels Infrastructure Directive/Regulation, AFID/AFIR, zie 0)
- De herziening van de Richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive, RED, zie 0)

[33] https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/legislation/com20200789.pdf

- De herziening van de Richtlijn voor brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive, FQD, zie 0)

Hieronder worden de hoofdpunten van de herziening van de Richtlijn energiebelastingen en de introductie van het CO_2-emissiehandelsysteem voor wegverkeer kort toegelicht. De overige Fit for 55 voorstellen worden besproken in de paragrafen over desbetreffende beleidskaders (zie de genoemde verwijzingen hierboven). Alle voorstellen bevinden zich momenteel nog in de onderhandelingsfase dus deze kunnen nog (sterk) gewijzigd worden voordat ze worden aangenomen.

Herziening van de Richtlijn energiebelastingen (Energy Taxation Directive, ETD)

De Richtlijn energiebelastingen (Energy Taxation Directive, ETD) vormt het Europese kader voor de accijns op brandstoffen voor vervoer in de Europese lidstaten. De belangrijkste wijzigingen van de ETD zijn:

- Het instellen van minimumtarieven op basis van energie-inhoud in plaats van op volumebasis; dit leidt er bijvoorbeeld toe dat biobrandstoffen met een lagere energie-inhoud dan benzine of diesel niet meer onevenredig zwaar belast worden.
- Het instellen van gelijke tarieven voor brandstoffen met dezelfde toepassing; in Nederland geldt voor benzine een hoger accijnstarief dan voor diesel, dit moet dus gelijk worden getrokken als gevolg hiervan.
- Er moet een rangschikking worden aangebracht in de tariefstelling, waarbij voor fossiele energiedragers het hoogste tarief geldt, er een lager tarief is voor duurzame energiedragers en het laagste tarief van toepassing is voor elektriciteit en de meest duurzame energiedragers (o.a. biobrandstoffen en groene e-fuels, zoals waterstof).

Effort Sharing Regulation en CO_2-emissiehandel voor wegverkeer (ETS-BRT)

Voor gebouwen en wegvervoer gezamenlijk wordt in Fit for 55 de introductie van een apart, nieuw CO_2-emissiehandelssysteem voorgesteld per 2025, genaamd ETS-BRT (Buildings and Road Transport). Dit systeem is aanvullend op de ESR doelen die hieronder zijn genoemd. De gebouwde omgeving en wegtransport samen moeten ca. 43% emissiereductie bereiken op EU-niveau in 2030, ten opzichte van 2005, waarvan ca. een derde in wegvervoer. Net als bij het bestaande ETS neemt het emissieplafond jaarlijks af met een lineaire reductiefactor. Dit leidt ertoe dat in de tijd de emissierechten een steeds hogere prijs zullen krijgen, waardoor het inzetten van fossiele brandstoffen onaantrekkelijker wordt en het gebruik van duurzame energiedragers wordt gestimuleerd. De verplichting om CO_2 te reduceren rust in het systeem op energie- en brandstofleveranciers, dus niet op eindgebruikers, zoals huishoudens en transporteurs.

Voor de sectoren die niet onder EU-ETS vallen, zoals wegtransport, is de zogenaamde "Effort Sharing Regulation" (ESR) van toepassing. Deze omvat bindende emissiereductie doelstellingen voor de afzonderlijke lidstaten. Per lidstaat is er een jaarlijks – in de tijd aflopend – emissieplafond vastgesteld voor de periode 2021-2030. De verdeling over de lidstaten wordt gedaan voornamelijk op grond van het BNP en de mogelijkheden voor kostenefficiënte emissiereductie. Nederland heeft één van de hoogste reductieopgaven voor ESR; deze is opgehoogd van 36% reductie naar 48% reductie. Deze doelen moeten worden gehaald door middel van nationaal beleid voor de sectoren land- en tuinbouw, non-ETS (niet-energie-intensieve) industrie, transport (o.a. wegvervoer) en de gebouwde omgeving.

EU-richtlijn voor infrastructuur voor alternatieve energiedragers (AFID)

Om batterij-elektrisch en waterstof-elektrisch vervoer en het gebruik van hernieuwbare brandstoffen te stimuleren is een dekkend infrastructuurnetwerk voor alle alternatieve energiedragers nodig. De Europese richtlijn voor de uitrol van een tank- en laadinfrastructuur voor alternatieve energiedragers (Alternative Fuels Infrastructure Directive, AFID) uit 2014 verplicht lidstaten tot het aanleggen van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen wanneer die ontbreekt

De AFID schiet tekort op het vlak van uniforme methodologieën voor lidstaten om targets te bepalen en maatregelen te nemen. Dit resulteert in grote verschillen in ambities en beleidsdoelen per lidstaat. Bovendien bleek de richtlijn onvoldoende om de ambitieuzere klimaatdoelenstellingen voor 2030 te behalen. Daarom heeft de Europese Commissie als onderdeel van het Fit for 55 pakket een voorstel gepresenteerd voor de revisie van de richtlijn en deze om te zetten in een verordening (Alternative Fuels Infrastructure Regulation, AFIR). In AFIR komen de minimale eisen aan de infrastructuur ter stimulatie van het gebruik van vervoer op alternatieve brandstoffen in alle modaliteiten, om de Europese klimaatdoelen te halen. Daarnaast focust AFIR zich op interoperabiliteit op infrastructuurniveau, volledige informatievoorziening voor gebruikers en passende betaalmogelijkheden. De AFIR zal ook een verplichting geven voor de uitrol van infrastructuur op de Europese TEN-T corridors.

Nederland heeft een beleidsplan voor alternatieve brandstoffen opgesteld, waarin ook monitoring en evaluatie zijn opgenomen. In Nederland is de AFID geïmplementeerd via de Wet milieubeheer, in het Besluit infrastructuur alternatieve brandstoffen (2017) en de onderliggende ministeriële regeling over technische eisen en gebruikersinformatie over de infrastructuur van alternatieve brandstoffen. In april 2021 is er een artikel toegevoegd aan deze regeling met betrekking tot het verstrekken van informatie over publiek toegankelijke oplaadpunten voor elektrische voertuigen. Er zijn afspraken gemaakt over de uitrol bij zowel het rijkswegennet (Nationale Agenda Laadinfrastructuur, zie Hoofdstuk 5) als het onderliggende wegennet.

EU-richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive, RED2)

De Richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive, RED2; herziening van de RED uit 2009) is erop gericht om in de gehele EU in 2030 een aandeel hernieuwbare energie van 32% in 2030 te realiseren. Daarnaast geldt voor vervoer een specifieke doelstelling: de RED verplicht EU lidstaten om brandstofleveranciers aan vervoer (weg- en railvervoer) een verplichting op te leggen om in 2030 een aandeel van 14% hernieuwbare energie in te zetten. Door de diverse vermenigvuldigingsfactoren[34] voor diverse energiedragers die de RED2 toestaat, staat dit percentage overigens niet voor 14% fysieke inzet aan hernieuwbare energie. Omdat de RED2 een richtlijn is, hebben de lidstaten enige vrijheid om de invulling van hun nationale systematiek om dit te doel te behalen zelf in te vullen. Om deze reden zijn er dus ook onderlinge verschillen tussen deze systemen. De RED2 is in Nederland geïmplementeerd in de wet- en regelgeving energie vervoer (zie 5.3), die per 1 januari 2022 is geactualiseerd.

De volgende energiedragers mogen meetellen voor de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2:

- Biobrandstoffen en biogas
- Hernieuwbare elektriciteit
- Hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (Renewable Fuels of Non-Biological Origin, RFNBO's); oftewel e-fuels op basis van hernieuwbare elektriciteit, waaronder hernieuwbare waterstof
- Gerecyclede koolwaterstoffen (Recycled Carbon Fuels, RCFs) (NB: het wel of niet meenemen hiervan is aan de lidstaten; in de Nederlandse systematiek zijn RCFs niet opgenomen)

Als voorwaarde om mee te mogen tellen voor de doelstelling gelden voor alle hierboven genoemde energiedragers eisen aan de minimale broeikasgasemissie-reductie in de gehele keten ("well-to-wheel", WTW), die behaald moet worden ten opzichte van de fossiele referentie[35].

In het Fit for 55 pakket is een herziening van de Richtlijn voor hernieuwbare energie ("RED3") voorgesteld met daarin diverse belangrijke wijzigingen in het onderdeel over vervoer. Zo is in het originele voorstel van de Europese Commissie de doelstelling van de RED gewijzigd van een doelstelling gericht op het behalen van een volume hernieuwbare energie in vervoer naar een doelstelling gericht op het bereiken van een reductie van de broeikasgasintensiteit. Brandstofleveranciers moeten de broeikasgasintensiteit van de geleverde energie aan vervoer met 13% reduceren in 2030 ten opzichte van een fossiele referentie. Hiermee zijn ook de vermenigvuldigingsfactoren voor specifieke categorieën energiedragers komen te vervallen. In de onderhandelingsfase zijn aanzienlijke wijzigingen voorgesteld ten opzichte van het originele Commissievoorstel. Zo wordt overwogen om een subdoelstelling op te nemen voor RFNBO's in transport. De herziene RED moet door de lidstaten in nationaal beleid geïmplementeerd zijn op 1 januari 2025.

[34] Bijvoorbeeld een factor 4 voor hernieuwbare elektriciteit en een factor 2 voor biobrandstoffen die zijn geproduceerd uit grondstoffen die voorkomen in Bijlage IX (deel A en B, zogenaamde "Annex IX-A" en "Annex IX-B" biobrandstoffen) van de RED2.

[35] Afhankelijk van het startjaar van de productie-installatie voor biobrandstoffen is dit minimum 50%, 60% of 65%. Bij RFNBO's en RCFs moet de reductie minimaal 70% bedragen over de gehele keten. Voor de bepaling van deze emissies moeten nog regels worden vastgesteld, die worden vastgelegd in een nog te publiceren gedelegeerde handeling (RED2, 2018).

EU-richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive, FQD)

De Richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive, FQD) uit 2009 verplicht brandstofleveranciers om de CO_2-uitstoot van de brandstoffen die zij leveren aan vervoer (voornamelijk wegverkeer en binnenvaart) met 6% te reduceren in 2020 ten opzichte van 1990. Dit niveau van 6% reductie wordt in Nederland ook na 2020 gecontinueerd. Biobrandstoffen zijn tot nu toe het meest gebruikte middel om deze reductie te realiseren. Om bij te mogen dragen, moeten biobrandstoffen aan duurzaamheidseisen voldoen, in lijn met die van de eerste Richtlijn hernieuwbare energie (RED) uit 2009. Verder stelt de richtlijn onder andere grenzen aan bijmenging van biobrandstoffen in fossiele brandstoffen. Voor bijmenging van biodiesel (FAME) geldt bijvoorbeeld een maximum van 7 volume-%.

In het Fit for 55 pakket wordt een herziening van de FQD voorgesteld waarbij het deel over broeikasgasemissiereductie en duurzaamheidseisen wordt verwijderd. Dit omdat deze elementen al in de (herziening van) de RED (RED3) belegd zijn. De FQD richt zich dan nog voornamelijk op kwaliteitseisen aan brandstoffen. Zo is in de herziening van de FQD opgenomen om het toegestane bijmengpercentage van FAME in diesel te verhogen naar 10 vol-% (B10).

EU Verordening CO_2-emissienormen voor vrachtwagens

De Europese Verordening betreffende de monitoring en de rapportering van de CO_2-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe zware bedrijfsvoertuigen (2019)[36] legt aan fabrikanten de verplichting op om de CO_2-uitstoot van nieuwe vrachtwagens en andere zware bedrijfsvoertuigen in 2025 met 15% te reduceren en in 2030 met 30%, ten opzichte van de emissieniveaus van 2019. Fabrikanten die deze verplichting niet nakomen krijgen een financiële sanctie opgelegd. Bij deze verplichting krijgen vrachtautofabrikanten die meer dan 2% ZE-vrachtauto's verkopen minder strenge CO_2-reductienormen opgelegd. Ook is bepaald dat elektrische vrachtauto's 2 ton zwaarder mogen zijn, waardoor grotere accupakketten kunnen worden geïntegreerd. Robuuste en betrouwbare emissiedata moeten beschikbaar komen door meetapparatuur aan boord, die het operationele energiegebruik monitort. In 2023 zal de Europese Commissie de mogelijkheid onderzoeken om een gemeenschappelijke methodologie te ontwikkelen voor het bepalen van en rapporteren over CO_2-ketenemissies voor heavy duty voertuigen[37].

In het kader van het Fit for 55 pakket heeft de Europese Commissie strengere uitstootnormen voor personen- en lichte bedrijfswagens aangekondigd. Het ligt in de lijn der verwachting dat de Europese Commissie eveneens strengere eisen voor zware bedrijfswagens zal voorstellen, zodra de onderhandelingen over personen- en bestelauto's zijn afgerond. Op korte termijn zal het ministerie van IenW hierover in gesprek gaan met stakeholders, waaronder de vervoerspartijen.

[36] Zie: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1242
[37] Zie voor meer informatie: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en

Euronormen voor luchtemissies door vrachtwagens

Om de luchtvervuiling te bestrijden heeft de Europese Unie zeer strikte normen opgesteld betreffende de uitstoot van voertuigen: de Euronormen. De normen stellen limieten aan de uitstoot van NO_x en fijnstof. Moderne dieselmotoren voor vrachtwagens moeten voldoen aan de EuroV-norm (na 1 oktober 2009) of EuroVI norm (na 1 januari 2014). De eisen worden bij iedere norm strenger: voor een overgang van EuroV naar EuroVI is de toegestane NO_x-uitstoot met 80% verlaagd, naar 0,4 g/kWh, en de toegestane uitstoot van fijnstof is met de helft verminderd naar 0,01 g/kWh.

Om aan de eisen van de EuroVI-norm te voldoen, hebben vrachtwagenfabrikanten hun voertuigen uitgerust met meerdere milieuvriendelijke voorzieningen: common-rail, roetfilters, SCR (Selective Catalytic Reduction) en/of EGR (uitlaatgas-recirculatie). Moderne EuroV- en EuroVI- dieselmotoren, en daarnaast ook diverse oudere vrachtwagenmotoren, zijn vrijgegeven voor het gebruik van synthetische diesels zoals HVO die voldoen aan de Europese norm 15940. De laatste jaren zijn strengere toegangseisen voor milieu- en nul-emissiezones in opkomst, waarin de Euronormen een rol spelen (per 1 januari 2020 EuroIV, per 1 januari 2022 EuroVI en per 1 januari 2030 emissieloos).

Herziening Eurovignetrichtlijn

In maart 2022 is de herziene Eurovignetrichtlijn vastgesteld door de Europese Unie. Dit betekent dat op alle Europese corridors (het TEN-T-netwerk) binnen acht jaar tijdgebaseerde tolsystemen, zoals het Eurovignet, vervangen dienen te worden voor een op afstand gebaseerde heffing. Met de voorbereiding van de vrachtwagenheffing, die beoogd per 2026 van start te gaan, is Nederland hier al mee bezig. Een externekostenheffing voor luchtverontreiniging van transport wordt verplicht. In berggebieden of regio's met veel file kan een extra heffing van maximaal 25% worden geheven, om de kosten voor de aanleg en de bestrijding van congestie te ondervangen. Daarnaast zal tolheffing, zoals de vrachtwagenheffing, vanaf twee jaar na vaststelling op basis van CO_2-uitstoot van het voertuig moeten geschieden. Hiervoor zijn 5 CO_2-klassen vastgesteld: van klasse 5 (emissieloos) tot klasse 1 (voertuigen niet schoner dan de Europese CO2-norm). Binnen klasse 1 kan nog onderscheid worden gemaakt naar euro-emissieklasse van de verbrandingsmotor. Voor klasse 5 geldt een korting van 50 tot 75% van de tarieven van klasse 1.
De tarieven worden gebaseerd op de emissies aan de uitlaat zoals die worden vastgesteld bij de typegoedkeuring van een voertuig. De feitelijke uitstoot (aan de uitlaat (tank-to-wheel) of over de gehele brandstofketen (well-to-wheel)) wordt hierin dus niet meegenomen.

EU Taxonomie verordening voor financiering van duurzame activiteiten

Duurzame financiering is een essentieel onderdeel om de CO_2-reductiedoelen van de EU Green Deal te realiseren. Om een duurzame investering te kunnen doen is het belangrijk om te weten of een investering daadwerkelijk duurzaam is. Oftewel, er moet een eenduidige, geharmoniseerde definitie zijn van een duurzame investering en "green washing" moet worden voorkomen. Met het oog hierop heeft de Europese Commissie in juli 2020 een nieuw wetgevend kader gepubliceerd, de zogenaamde Taxonomie Verordening ("Taxonomy Regulation"[38]), die in werking is getreden in

[38] Voor meer informatie voor de Taxonomy Regulation, zie: https://ec.europa.eu/info/publications/210421-sustainable-finance-communication_en

2022. Deze verordening stelt dat rapportageplichtige Europese bedrijven en financiële instellingen moeten rapporteren over welk percentage van hun investeringen als duurzame economische activiteiten aangemerkt kunnen worden volgens de taxonomie ("taxonomy aligned").

De classificatie van economische activiteiten omvat diverse activiteiten die van belang zijn voor (weg)transport, waaronder de productie en het gebruik van voertuigen, laad- en tankinfrastructuur en productie van energiedragers, zoals hernieuwbare elektriciteit, biobrandstoffen, biogas en waterstof. Op die manier heeft de taxonomie dus ook impact op investeringen die bedrijven en financiële instellingen gaan doen in verduurzaming van mobiliteit. Om de criteria per economische activiteit gemakkelijker te kunnen terugvinden, is er een tool ontwikkeld, het Taxonomy Compass[39].

Transport Decarbonisation Alliance (TDA)

De Transport Decarbonisation Alliance (TDA), in 2018 opgericht, is een samenwerking tussen landen, steden en bedrijven om vóór 2050 de Parijs doelstelling voor zero emissie transport te bereiken. Het doel is om koplopers in de verduurzaming van transport samen te brengen en zo het onderwerp op de politieke agenda te zetten én versneld actie te ondernemen met en dankzij elkaar (www.tda-mobility.org). Eén van de onderwerpen waar de TDA (samen met EV100 en CALSTART) aan werkt is de beschikbaarheid van Zero emissie vrachtvoertuigen. Momenteel wordt de markt nog bepaald door een beperkt aanbod en hoge prijzen. Een eerste stap naar meer zero emissie vrachtvoertuigen is het inventariseren van de vraag naar dit type voertuigen. Dit doet de TDA met een Call for Zero Emission Freight Vehicles. Daarnaast organiseert TDA samen met haar partners een serie events "Getting Zero emission vans and trucks on the road". Deze reeks bijeenkomsten heeft ook geleid tot de MOU voor ZE medium- en heavy-duty voertuigen.l leiden tot een concrete boodschap (en ook toezeggingen vanuit de sector) richting besluitvormers bij de VN COP26 in november 2021.

MOU on ZE

Vanuit het programma Drive to Zero is - mede in samenwerking met de bovengenoemde TDA – en op initiatief van Nederland zetten op 10 november 2021 tijdens de VN COP26 vijftien landen en bedrijven van over de wereld hun handtekening onder de ambitie dat vanaf 2040 alle nieuwe vrachtwagens in hun land rijden zonder uitlaatgassen, met een tussentijds doel van 30% emissievrije (ZE) nieuwverkoop in 2030. Dit is vastgelegd in de 'Memorandum of Understanding (MOU) on Zero-Emission Medium- and Heavy-Duty Vehicles'. Omdat vrachtwagens gemiddeld zo'n tien jaar rondrijden, is de overeenkomst een mooie stap om de uitstoot van broeikasgassen door vrachtwagens en bussen wereldwijd naar nul te krijgen in 2050. De vijftien landen gaan beleid maken om de afgesproken doelstellingen te halen. Zij gaan intensief samenwerken en kennis uitwisselen om de ambities waar te maken. Jaarlijks rapporteren ze over de voortgang.

Clean Hydrogen Joint Undertaking (JU)

De Clean Hydrogen Joint Undertaking is de opvolger van de Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) en is een Europese publiek-private samenwerking die

[39] EU Taxonomy Compass | European Commission (europa.eu)

onderzoek, technologische ontwikkeling en demonstratieprojecten op het gebied van waterstof en brandstofcellen ondersteunt. De Clean Hydrogen JU heeft als doel om de marktintroductie van waterstof te versnellen en zo een CO_2-neutraal energie systeem te bereiken. Ten tijden van de FCH JU is een roadmap opgesteld voor de waterstof ontwikkeling tot 2050, met daarin aandacht voor de rol van waterstof in zwaar transport. Concreet stimuleert de Clean Hydrogen JU bijvoorbeeld het H2Haul[40] project. Binnen dit project worden 16 waterstof-elektrische vrachtwagens gebruikt op vier verschillende locaties. Op deze locaties wordt publiek toegankelijke tankinfrastructuur gebouwd.

Towards zero emission road transport (2Zero)

Towards zero emission road transport (2Zero)[41] is een publiek-private samenwerking gericht op het versnellen van de transitie naar zero emissie wegverkeer in Europa (well-to-wheel). De samenwerking s gelanceerd in 2021 en bouwt voort op het European Green Cars Initiative (EGCI: 2009-2013) en het European Green Vehicles Initiative (EGVI: 2014-2020). Binnen de samenwerking worden innovatieprojecten uitgevoerd op het vlak van Battery Electric Vehicles (BEV) en Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) om de concurrentiepositie en het technologisch leiderschap van de EU te versterken. Nederlandse deelnemers zijn DAF, de TU Eindhoven en TNO.

CA-RES en REFUREC

Internationaal zijn de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Economische Zaken en Klimaat (EZK) en RVO betrokken bij diverse netwerken. In de Conserted Action Renewable Energy Sources (CA-RES) werken beleidsmakers van EU lidstaten en de Europese Commissie samen aan de implementatie van de RED en RED2.

De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) is verder aangesloten bij het netwerk REFUREC (Renewable Fuels Regulators Club) voor Europese uitvoeringsorganisaties van nationale regelgeving, die voortkomt uit het transportdeel van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (RED/RED2).

IEA Bioenergy

Een voor de Nederlandse overheid relevant internationaal netwerk is IEA Bioenergy van het Internationaal Energy Agentschap (IEA). Hierin werken partijen van over de hele wereld samen om kennis op te bouwen en uit te wisselen over bio-energie. Voor het onderwerp hernieuwbare brandstoffen zijn met name "Task 39: Transport biofuels" en "Task 45: Climate Change & Sustainability" van belang.

[40] Zie https://www.h2haul.eu/
[41] Zie https://www.2zeroemission.eu

Bijlage II: Nationaal en lokaal beleid en andere initiatieven

CO_2-registratie en normering goederenvervoer

In het onderdeel Mobiliteit van het Klimaatakkoord is opgenomen dat een normstellende regelgeving voor bedrijven en organisaties wordt ingevoerd om de CO_2-uitstoot van werkgebonden verkeer terug te dringen (KA, p. 72). Goederenvervoer valt hier ook onder. Uitgangspunt is dat de norm minimaal leidt tot een totaal-reductie over alle bedrijven heen van ten minste 25% van de totale CO_2-uitstoot van werkgebonden verkeer in 2030 ten opzichte van 2016 (ondergrens) (KA, p. 73). Op nationaal niveau loopt momenteel een traject, waarin in eerste instantie toegewerkt wordt naar CO_2-registratie. De groep stakeholders die hieraan heeft meegewerkt bestond naast het Ministerie van IenW uit brancheorganisaties (TLN, evofenedex, BLN Schuttevaer), omgevingsdiensten en de Topsector Logistiek. TNO was vanwege haar technische kennis over carbon footprinting ook onderdeel van deze werkgroep en heeft het advies opgesteld over de manier waarop CO_2-registratie kan worden ingericht.

In het vervolgtraject zal in de eerste plaats de nadruk liggen op CO_2-registratie door bedrijven. Zo hebben bijna 200 bedrijven deelgenomen aan een pilot van TLN en evofenedex waarbij zij met ondersteuning van de Topsector Logistiek ervaring op hebben gedaan met CO_2-registratie, om zo een beeld te krijgen van de carbon footprint van het transport waar zij verantwoordelijk voor zijn. Resultaat van deze pilot is de website CO2meter.nu, die de basis vormt voor verdere uitrol van het programma CO_2 berekenen, verminderen en vergelijken. Adequate CO_2-registratie is een vereiste om in de vervolgfase van de normering toe te werken naar CO_2-normen voor de verschillende logistieke deelsectoren.

Zero Emissie Stadslogistiek

In het Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt over zero emissie stadslogistiek. Eén van de centrale actiepunten betreft de realisatie van zero emissiezones voor stadslogistiek in 30 tot 40 grootste gemeenten in Nederland vanaf 2025. In 2020 zijn de randvoorwaarden en uitzonderingen vastgesteld en in de Uitvoeringsagenda Stadslogistiek is deze aanpak verder uitgewerkt. In februari 2021 is deze uitvoeringsagenda getekend en gepubliceerd. Er zijn inmiddels 26 gemeenten die een zero-emissiezone hebben aangekondigd en naar verwachting zullen er nog meer gemeenten aansluiten.

Op 5 oktober 2020 heeft het kabinet een brief naar de Tweede Kamer[42] gestuurd waarin de afspraken voor zero emissie stadslogistiek worden uiteengezet. Over zero emissie zones zijn de volgende afspraken gemaakt:

- Alle bestel- en vrachtauto's die rondrijden in de zero emissiezone moeten vanaf 1 januari 2030 zero-emissie zijn. Echter, alle nieuwe bestel- en vrachtauto's die vanaf 1 januari 2025 op kenteken worden gezet moeten al zero-emissie aan de uitlaat zijn om de zero-emissiezone voor stadslogistiek in te mogen. ZE-zones leiden tot een grote vraag naar ZE bestel- en vrachtauto's. Voor middelgrote ZE-zones zijn meer ZE-vrachtauto's nodig dan de hierboven benoemde verwachte ingroei.

[42] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/10/05/afspraken-zero-emissie-stadslogistiek

- Gemeenten kondigen minimaal vier jaar voor de invoering de ligging en omvang van de zero-emissiezone aan. Dit is belangrijk om vroegtijdig aan iedereen duidelijkheid te geven. Hiervoor geldt wel de volgende overgangsregeling (uitzondering):
    - Euro VI-vrachtwagens die op 1 januari 2025 maximaal 5 jaar oud zijn (bakwagens) respectievelijk maximaal 8 jaar oud zijn (trekker-opleggercombinatie) uiterlijk tot 1 januari 2030 de zone in mogen rijden.
    - Plug-in hybride vrachtauto's hebben tijdelijk, tot 1 januari 2030, toegang tot de zero-emissie voor stadslogistiek, als zij daar aantoonbaar en handhaafbaar emissieloos rijden.

Jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer (Besluit energie vervoer)

In Nederland wordt het gebruik van biobrandstoffen en andere hernieuwbare energiedragers in vervoer gestimuleerd door de systematiek Energie Vervoer, die is neergelegd in de Wet milieubeheer en verder uitgewerkt in het Besluit en de Regeling energie vervoer. De regelgeving is per 1 januari 2022 geactualiseerd om de doelstellingen van zowel de RED2 (14% hernieuwbare energie in vervoer in 2030) als het Klimaatakkoord (maximaal 60 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer) te realiseren.

De jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer[43] verplicht bedrijven, die brandstoffen leveren aan het wegverkeer leveren, om een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie in vervoer op de markt te brengen. Dit percentage moet jaarlijks geleidelijk oplopen van 17,9% in 2022 naar 28,0% in 2030. Biobrandstoffen, hernieuwbare elektriciteit, waterstof en andere e-fuels kunnen hieraan bijdragen. Voor hernieuwbare brandstoffen (in de wet- en regelgeving betreft dat alleen RFNBO's, waaronder waterstof) geldt een vermenigvuldigingsfactor van 2,5 en hernieuwbare elektriciteit telt vier keer mee.

Voor naleving van de jaarverplichting en bekostiging van de inzet van hernieuwbare energiedragers wordt gebruik gemaakt van verhandelbare Hernieuwbare Brandstof Eenheden (1 HBE = 1 GJ biobrandstof) in het register Energie Vervoer, dat door de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) wordt beheerd. De NEa houdt daarnaast toezicht op naleving van de regelgeving door bedrijven met een jaarverplichting.

Momenteel wordt bekeken op welke wijze de jaarverplichting systematiek moet worden gewijzigd vanwege de herziening van de RED (RED3). Dit heeft te maken met de uitbreiding van de reikwijdte van de RED naar alle sectoren in transport – dus inclusief luchtvaart en scheepvaart – en de combinatie van de RED met nieuwe instrumenten van "Fit for 55", zoals FuelEU Maritime voor scheepvaart, ReFUEL EU Aviation voor luchtvaart en het nieuwe CO_2-emissiehandelssysteem voor wegtransport en de bebouwde omgeving (ETS-BRT).

Duurzaamheidskader biogrondstoffen

Het integrale duurzaamheidskader voor biogrondstoffen van het Kabinet Rutte III is vastgelegd in een Kamerbrief[44] van 16 oktober 2020 en is grotendeels gebaseerd op het advies van de Sociaal Economische Raad (SER) "Biomassa in balans: een

[43] Voor verdere uitleg over de jaarverplichting en de HBE-systematiek, zie: Jaarverplichting Energievervoer - YouTube

[44] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2020/10/16/duurzaamheidskader-biogrondstoffen/duurzaamheidskader-biogrondstoffen.pdf

duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biogrondstoffen"[45] (juli 2020), dat voortkomt uit afspraken in het Klimaatakkoord (zie 3.2.2).

Het integrale duurzaamheidskader heeft betrekking op alle soorten biogrondstoffen voor verschillende toepassingen (chemie, bouw, transportbrandstoffen, etc.). Uitgangspunt van het kabinet voor het duurzaamheidskader voor biogrondstoffen is dat:

- alleen duurzaam geproduceerde biomassa een bijdrage aan de transitie naar een klimaatneutrale en circulaire economie kan leveren en
- dat duurzame grondstoffen uiteindelijk zo hoogwaardig mogelijk moeten worden ingezet.

Specifiek voor wegverkeer betekent dat laatste uitgangspunt dat de toepassing van biobrandstoffen in personenauto's zou moeten worden afgebouwd en dat de inzet in zwaar wegtransport wordt opgebouwd, omdat inzet van biobrandstoffen hierin nog langere tijd nodig zal zijn. Tegelijkertijd zet het kabinet in op verdergaande energie-efficiency en het versneld ontwikkelen en beschikbaar krijgen van alternatieve energiedragers. Wanneer er op de langere termijn wel alternatieven op de markt komen voor biogrondstoffen, zal dit leiden tot een afbouw van de inzet van biobrandstoffen in zwaar wegtransport (Kamerbrief 2020, p. 12). In het SER advies wordt hierover aangegeven: "In het wegverkeer wordt de behoefte aan biobrandstoffen sterk bepaald door de ingroeisnelheid van nul emissie voertuigen. Als dit tegenvalt is langere tijd relatief veel biobrandstof nodig om de gewenste CO_2-reductie te bereiken". En verder: "De overbruggingsduur van deze toepassingen is sterk afhankelijk van de snelheid waarmee duurzame alternatieve toepassingen en alternatieve brandstoffen (bijvoorbeeld synthetische brandstoffen via power-to-liquids) worden ontwikkeld". Tenslotte is de inzet van biobrandstoffen ook afhankelijk van de prijs t.o.v. reguliere diesel.

Stimulering van productie van geavanceerde hernieuwbare brandstoffen

In het Klimaatakkoord is € 200 miljoen specifiek gereserveerd voor het vergroten van de productie en innovatie van duurzame geavanceerde biobrandstoffen en hernieuwbare synthetische brandstoffen voor wegvervoer en binnenvaart. Deze afspraak uit het klimaatakkoord is in 2021 geïmplementeerd in de SDE++.
Er zijn in 2021 vier routes ondersteund: de productie van bioLNG uit mest- en alles vergisting, de productie van bio-ethanol uit lignocellulose biomassa en bio-benzine en biodiesel uit gehydrateerde pyrolyse-olie uit lignocelluslose biomassa. In de SDE++ 2022 wordt de categorie "Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen" uitgebreid met methanol uit lignocellulose biomassa. Daarnaast wordt de route voor bio-benzine en biodiesel technologieneutraal gemaakt. Het is hiermee mogelijk gemaakt om de SDE++ subsidie te combineren met verkrijgen van HBE's. De inkomsten uit HBE's worden meegeteld bij de bepaling van de subsidie. Zo wordt voorkomen dat er overstimulering plaatsvindt.

Demonstratie klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI-transport)

DKTI-transport ondersteunt een breed scala aan projecten voor duurzaam vervoer, waarvan de innovatie nog niet of nog maar net op de markt is. De regeling richt zich op werktuig- of transportoplossingen zonder of met een lage CO_2-uitstoot en op thema's als elektrisch rijden en varen, rijden op waterstof en biobrandstoffen in

[45] https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2020/biomassa-in-balans.pdf

transport, mobiele machines, zwaar wegverkeer en luchtvaart. Projecten met personenvoertuigen (voertuigcategorie M1) komen niet in aanmerking. De regeling heeft in de periode 2017-2021 drie openstellingsrondes gehad en in totaal ruim 130 projecten kunnen ondersteunen. Op alle thema's is aan projecten subsidie toegekend. Tot nu toe kwamen binnen de regeling verschillende projecttypen in aanmerking voor subsidie, van de bouw en demonstraties van nieuwe prototypes tot experimenten met de inzet van nieuwe voertuigen. En in de derde ronde is ook subsidie beschikbaar gesteld voor investeringen van meerkosten van eerste opschalingsfase van voertuigen na de innovatiefase. Op dit moment wordt een opvolger van de regeling verkend en vormgegeven.

Topsector Logistiek

Een belangrijke speler in veel van de eerder beschreven dwarsverbanden is de Topsector Logistiek. In 2010 startte het kabinet Rutte I met het topsectorenbeleid. De logistieke sector is een van de tien topsectoren waarin Nederland uitblinkt en mondiaal toonaangevend is. Met een toegevoegde waarde van 53 miljard euro per jaar en 646.000 arbeidsplaatsen is de logistiek ook economisch van groot belang. De Topsector Logistiek streeft ernaar om in 2050 een logistiek systeem te hebben dat zowel concurrerend, emissieloos als veilig is. Hiertoe brengt zij iedere vier jaar een actieagenda uit. De Topsector wordt in deze ambitie ondersteund door Connekt en TKI Dinalog. Connekt is een onafhankelijk netwerk van overheid en bedrijfsleven voor duurzame mobiliteit. Zij voeren onder andere het programmamanagement voor de projecten van de Topsector. Het Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI) Dinalog is in 2013 opgericht. Hierin werken Dinalog, NWO en TNO samen om de innovatie in de Topsector Logistiek aan te jagen. Het experimenteren met batterij-elektrische en waterstof-elektrische aandrijving van vrachtwagens en de implicaties hiervan op bijvoorbeeld de logistieke planning komt hierin ook aan de orde.

Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's) mobiliteit

De Integrale Kennis en Innovatie Agenda (IKIA)[46] vertaalt de missies uit het Klimaatakkoord in concrete meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's (MMIP's). De MMIP's maken expliciet welke kennis- en innovatieactiviteiten volgens de huidige inzichten nodig zijn voor de verschillende delen van de innovatieketen met betrekking tot onderzoek, ontwikkeling, pilots/demonstratie en implementatie.

De IKIA Klimaat kent voor de missie mobiliteit twee MMIP's. Deze twee programma's zijn opgesplitst in 9 deelprogramma's en die kennen weer diverse onderzoeksvelden. Om te komen tot een effectieve impact op het mobiliteitssysteem worden de onderzoeksprogramma's in samenhang bezien en wordt in de programmatische aanpak het onderscheid tussen de 2 MMIPs verder niet gebruikt. De MMIP's bestaan uit meerdere deelprogramma's, die elk relevant zijn voor één of meer sporen van de terugsluis. Deelprogramma 9.1 van het MMIP 9 "Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit" richt zich op "Zero Emissie aandrijftechnologie en voertuigen" en is daarmee relevant voor zowel batterij-elektrische als waterstof-elektrische vrachtwagens.

De overige deelprogramma's richten zich op één van onderstaande sporen:

- 9.2 - Energiedistributie voor elektrische voer- en vaartuigen;
- 9.3 - Distributie van waterstof en andere energiedragers voor brandstofcel-voer- en vaartuigen (er is een sterke link met MMIP 8 voor de aansluiting op innovaties in de productieketen voor waterstof en evt. dragers voor waterstof);
- 9.4 - Distributie en gebruik van hernieuwbare, koolstofhoudende brandstoffen (gericht op geavanceerde (al dan niet synthetische) biobrandstoffen en Power-to-X brandstoffen (e-fuels);
- 9.5 - Zuinige voertuigen (ontwikkelen en toepassen van hoogefficiënte en schone verbrandingsmotoren voor alle toepassingen waarin batterij- of brandstofcel-elektrische (nog) niet toepasbaar is; relevant voor het spoor hernieuwbare brandstoffen).

MMIP 9 richt zich op de *toepassing* van klimaatneutrale energiedragers. De *productie* van energiedragers valt onder de MMIP's 6 en 8 van de Topsector Energie. Bij MMIP 10: "Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen" is het deelprogramma "10.3 - CO_2-reductie door innovaties in logistiek" belangrijk voor het spoor logistiek.

Binnen de MMIP's zijn diverse "use cases" gedefinieerd:

1. ZE vrachtwagen: aanpak gericht op het tijdig industrialiseren van doorbraaktechnologie en
2. Vormgeven van schaalbare pilots met grotere hoeveelheid ZE trucks;
3. Innovatieve uitrol slimme laadinfrastructuur voor Logistiek in gebouwde omgeving
4. Ontwikkeling logistieke HUB's;
5. Toekomst van Duurzame energiedragers

Ad 4) Bij deze use case worden de volgende transitiepaden voor energiedragers in mobiliteit aangeven, relevant voor de sporen batterij-elektrisch, waterstof-elektrisch en hernieuwbare brandstoffen:

1. Inzet van ultrazuinige well to wheel Zero Emission voertuigen

[46] Integrale kennis- en innovatieagenda 'Innoveren met een missie': https://www.klimaatakkoord.nl/themas/kennis--en-innovatieagenda/documenten/publicaties/2019/03/12/innoveren-met-een-missie

2. Van Grijze Waterstof naar Groene Waterstof
3. Gasvormig: van CNG, LNG naar bio-CNG/-LNG naar Groene Waterstof
4. Vloeibaar: van biodiesel naar HVO en e-fuels

Blockchain Renewable Fuels

Het Blockchain Renewable Fuels project (voorheen "Clean Fuel Contracts"[47]) beoogt een onafhankelijk systeem op te zetten dat het mogelijk maakt om volumes hernieuwbare energiedragers in vervoer te blijven volgen vanaf het depot tot aan de eindgebruikers. Dit systeem heeft als doel om de informatiepositie van eindgebruikers te verbeteren, de CO_2-reductie door eindgebruikers aantoonbaar inzichtelijk te maken (ook richting klanten) en zo een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van de vraag naar hernieuwbare energiedragers bij eindgebruikers. Door middel van block chain technologie worden transacties en duurzaamheidsinformatie (waaronder CO_2-emissiereductie) van hernieuwbare energiedragers vastgelegd en ongewijzigd doorgegeven.

Het Platform Hernieuwbare Brandstoffen (voorheen: Platform Duurzame Biobrandstoffen) heeft in 2020 samen met marktpartijen een haalbaarheidsstudie uitgevoerd met als conclusie dat een dergelijk systeem technisch haalbaar is. In het najaar van 2022 is een investerend consortium gestart met de verdere ontwikkeling van het systeem. Een eerste werkende versie wordt verwacht in het voorjaar van 2023.

Emissiefactoren energiedragers in wegtransport

Het ministerie van IenW heeft met ondersteuning door RVO in 2020 Smart Freight Centre een studie laten uitvoeren gericht op het meer consistent en betrouwbaar maken van berekeningen van CO_2-emissies van energiedragers voor wegtransport[48]. Het project had als doel om de eindgebruikers (transporteurs, verladers) beter inzicht te geven in de werkelijke CO_2-footprint (Total Emissions of Ownership, TEO) van keuzes voor energiedragers in goederenvervoer.

Eind 2020 heeft RVO een vervolgstudie laten uitvoeren om voor de Nederlandse/ Europese situatie een lijst met emissiefactoren (well-to-wheel) op te stellen voor energiedragers voor wegtransport. Het doel hiervan is om eindgebruikers te ondersteunen bij het maken van keuzes voor het overstappen naar duurzame combinaties van aandrijflijnen en alternatieve energiedragers, op korte en lange termijn. Verbetering van de beschikbaarheid van betrouwbare en transparante data over emissiefactoren is een voorwaarde voor verdere praktische implementatie van het TEO concept bij grote bedrijven. In oktober 2021 heeft Smart Freight Centre een raamwerk en bijbehorende tool gepubliceerd genaamd de "Decision Making Matrix"[49] met als doel organisaties te helpen bij het inzicht krijgen in het emissiereductiepotentieel en de TEO van verschillende energiedragers in wegtransport.

[47] Voor meer informatie, zie: Clean Fuel Contracts | RVO.nl | Rijksdienst en Haalbaarheid Clean Fuel Contracts - Platform Duurzame Biobrandstoffen

[48] Zie voor het eindrapport en overige informatie: https://www.smartfreightcentre.org/en/news/low-emission-fuels-and-vehicles-for-road-freight-introductory-guide-to-support-transition-to-zero-emission/34785/

[49] Low Emission Fuels and Vehicles: Desktop Review and Decision Making Matrix Launch - News | Smart Freight Centre

Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL)

Er dient voldoende passende laadinfrastructuur beschikbaar te zijn om de transitie naar elektrisch vervoer mogelijk te maken. Hiertoe is de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) in het leven geroepen. De NAL is een breed gedragen meerjarige beleidsagenda met de ambities en acties voor laadinfrastructuur in Nederland. Verschillende partijen, waaronder een aantal werkgroepen, gaan deze agenda de komende tijd uitvoeren. De werkgroep Logistiek houdt zich bezig met laadinfrastructuur voor logistieke doeleinden. Het doel van deze werkgroep is dat de beschikbaarheid van laadinfrastructuur voor logistiek geen belemmering mag vormen in de uitrol van batterij-elektrisch vervoer voor het behalen van de klimaatdoelen in de toekomst. Cruciaal is dat er een betrouwbare laadinfrastructuur is die aansluit op de specifieke behoefte van logistiek. Voor de benodigde groei is nieuwe en zwaardere laadinfrastructuur nodig. De werkgroep heeft gekozen voor een aanpak waarbij vanuit een gezamenlijke roadmap de laadinfrastructuur wordt gerealiseerd.

Clean Energy Hubs programma

Het programma Clean Energy Hubs richt zich op het bepalen van de strategie voor het realiseren van een landelijk afgestemd netwerk van duurzame vulpunten voor zwaar wegtransport en binnenvaart in 2050. De volgende corridorpartijen zijn hierbij betrokken: Provincies Gelderland, Zuid-Holland, Noord-Brabant, Limburg, het ministerie I&W, Topsector Logistiek en Havenbedrijf Rotterdam. De definitie van een Clean Energy Hub (CEH) is: een vulpunt met duurzame brandstoffen en andere energiedragers voor het wegtransport en/of de binnenvaart, eventueel in combinatie met andere faciliteiten (horeca, truckparking, vergaderruimte etc.). Het programma richt zich op een geleidelijke overgang, daarbij wordt naast de huidige alternatieven ook ruimte bewaard voor toekomstige duurzamere oplossingen. Dit leidt ertoe dat de focus voor de korte tot middellange termijn (2030) qua brandstof ligt op elektrisch rijden, biobrandstoffen, bio-LNG en bio-CNG (groen gas) en waterstof. Op de lange termijn (2050) is het doel om volledig zero emissie te zijn.

In 2022 wordt in het kader van het programma Clean Energy Hubs een onderzoek uitgevoerd door CE Delft naar de benodigde tank- en laadinfrastructuur die volgt uit de diverse verplichtingen voor hernieuwbare energiedragers vanuit relevante beleidsprogramma's en -maatregelen (o.a. jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer, RED2/RED3, AFIR, Klimaatakkoord, Actieprogramma Waterstof, NAL, Vrachtwagenheffing/terugsluis) voor 2030.

Waterstof clusters

In Nederland zijn verschillende clusters en initiatieven die zich inzetten voor de opschaling van waterstof-aangedreven vrachtwagens in Nederland. Dat gaat vaak gepaard met de ontwikkeling van de integrale waardeketen (van productie, opslag en distributie tot toepassing in verschillende markten, waaronder mobiliteit).
Zo is Noord-Nederland de eerste Europese regio die de status van **Hydrogen Valley** heeft gekregen. Dit gebied moet, met behulp van verschillende subsidie, de productie, distributie, opslag en toepassing van waterstof samen brengen om zo een duurzame waterstofeconomie te creëren. Mobiliteit is daarbij een belangrijke toepassing. Verwachting is dan ook dat het aantal waterstofvoertuigen en -tankstation in de regio flink zal uitbreiden. Met een bedrijf als Holthausen/HYZON Motors in de regio, zal ook aan waterstof-elektrisch aangedreven vrachtauto's worden gedacht.

Een soortgelijke waterstof-ecosysteem wordt ontwikkeld in de Rotterdamse haven. Hoewel dit programma zich voornamelijk inzet voor de verduurzaming van de industrie, is ook mobiliteit een belangrijke pijler. Binnen dit project zetten Air Liquide, Havenbedrijf Rotterdam en andere consortiumpartners zich in om in 2025 in totaal 500 tot 1.000 waterstof vrachtwagens te laten rijden. Om dit mogelijk te maken wordt tegelijkertijd geïnvesteerd in zo'n 10 tot 12 waterstoftankstations langs de belangrijkste transportcorridors richting Duitsland en België. Het is daarmee een van de grootste projecten in Europa voor de ontwikkeling van vrachtwagens op waterstof en de daarbij horende infrastructuur. Het project zorgt voor verbetering van de luchtkwaliteit en een vermindering van de CO_2-uitstoot van naar schatting meer dan 100.000 ton, het equivalent van 110 miljoen kilometers.

Digitale transport strategie goederenvervoer

Binnen het ministerie van IenW wordt tevens gewerkt aan de totstandkoming en uitvoering van de digitale transport strategie goederenvervoer[50]. De digitale transport strategie bevat het lange termijnplan van het ministerie van IenW om samen met andere ministeries en bedrijven optimaal te kunnen profiteren van de mogelijkheden die digitalisering aan het goederenvervoer biedt. De doelstellingen zijn de volledige en gestroomlijnde digitalisering (digital by default) van multimodaal goederenvervoer en een toekomstbestendige digitale infrastructuur voor een vlot, veilig en duurzaam goederenvervoer in Nederland.

Platforms voor alternatieve energiedragers

H2 Platform
Het H2 Platform heeft in 2020 een Convenant stimulering waterstofmobiliteit opgesteld – samen met autoproducenten (Original Equipment Manufacturers: OEM's), brandstof-/waterstofleveranciers, leasemaatschappijen, zakelijke gebruikers en overige stakeholders. Het convenant heeft als ambitie de realisatie van 50 waterstof-tankstations, 15.000 FCEV-personenauto's en 3.000 zware voertuigen met een brandstofcel op waterstof in 2025, als strategische basis voor versnelde groei richting 2030 en met name 2050. OEM's, brandstof-/waterstofleveranciers, leasemaatschappijen en zakelijke gebruikers zeggen in het convenant toe dat zij zich inspannen voor tijdige en adequate allocatie van voertuigen, het tijdig bouwen van tankstations, het aggregeren van vraag daaromheen en dat zij via innovatie en schaalvergroting streven naar een reductie in investeringskosten voor H2 tankinfrastructuur van gemiddeld 10% per jaar.

Platform Hernieuwbare biobrandstoffen
Het Platform Hernieuwbare Brandstoffen is in oktober 2016 opgericht en heeft momenteel een dertigtal leden. Het Platform ambieert voor Nederland een koploperspositie in het decarboniseren van brandstoffen voor de verschillende transportsectoren; wegvervoer, scheepvaart en luchtvaart, door vergroting van de productie en toepassing van duurzame biobrandstoffen.

Bio-LNG Platform
Sinds 2013 verbindt het Bio-LNG platform (tot oktober 2021: Nationaal LNG Platform) bedrijven en overheden met als doel het introduceren van (bio-)LNG als schonere en stillere brandstof voor wegtransport en scheepvaart. Bijna 30 leden werken samen met de overheid bij het uitbouwen van de huidige (bio-)LNG-markt en -tankinfrastructuur. Daarnaast faciliteert het Platform kennisdeling en samenwerking tussen partijen.

[50] Digitale transport strategie goederenvervoer: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-865026.pdf

Schone Lucht akkoord (SLA)

De inzet van zero emissie vrachtwagens draagt ook bij aan een verbetering van de luchtkwaliteit en sluit daarmee aan op de ambitie van het Schone Lucht Akkoord (SLA). Het SLA is een samenwerking tussen decentrale overheden en het Rijk en zet zich in voor een permanente verbetering van de luchtkwaliteit om zo gezondheidswinst voor iedereen in Nederland te realiseren. Vanuit het SLA wordt voor wegverkeer o.a. ingezet op een verder aanscherping van de Europese emissie-eisen voor voertuigen.

Overige instrumenten en regelingen: MIT, WBSO

Er zijn verschillende laagdrempelige financiële regelingen beschikbaar voor stimulering van verduurzaming in wegtransport zoals de MIT en WBSO. De MIT-regeling[51] (MKB-innovatiestimulering Regio en Topsector) stimuleert innovatie bij het midden- en kleinbedrijf. De WBSO[52] (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk) is een generieke fiscale regeling gericht op ontwikkelings- en onderzoeksprojecten.

Aanschafsubsidieregeling Zero Emissie Trucks (AanZET)

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat kondigde eind 2021 de Aanschafsubsidieregeling Zero-Emissie Trucks (AanZET) aan. Sinds mei 2022 kan deze subsidie door ondernemers worden aangevraagd. De regeling vergoedt een deel van de meerkosten van een emissieloze vrachtwagen (klasse N2 en N3) ten opzichte van een dieselvrachtwagen. Deze regeling draagt daarmee bij aan de ambities uit het Klimaatakkoord om de uitstoot van broeikasgassen in de logistieke sector te verminderen. AanZET heeft ook als doel om sneller over te gaan stappen op emissieloze vrachtwagens.

Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB)

In de reactie van het Kabinet Rutte III op het eindadvies 'Niet alles kan overal' van het Adviescollege Stikstofproblematiek d.d. 13 oktober 2020 is aangegeven dat voor de periode 2021-2024 is €300 mln. beschikbaar is voor het aanpakken van stikstofemissies op de bouwplaats en in de bouwlogistiek (aan- en afvoer van materialen). Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bereidt daarom de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) voor. Het hoofddoel van de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) is om een bijdrage te leveren aan de ambitie om de stikstofuitstoot in de bouw in 2030 met 60% terug te dringen. De regeling moet bedrijven in de bouwsector stimuleren om te investeren in schoner bouwmaterieel.

[51] Mkb-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT): https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/mit-regeling
[52] WBSO: fiscale regeling voor research en development: https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/wbso