



**RWS INFORMATIE**

## **Routeradar 2019 Straatbeeldmonitor**

Status quo en ontwikkeling van hernieuwbare energiedragers in mobiliteit in  
Nederland  
Overall managementsamenvatting

Datum: 8 oktober 2020  
Status: Finaal DEFINITIEF

## Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Auteur	Uitvoeringsteam Routeradar 2019: <ul style="list-style-type: none"><li>- Stephan van Zyl (TNO)</li><li>- Vincent de Jonge (TNO)</li><li>- Ruud Verbeek (TNO)</li><li>- Jorrit Harmsen (TNO)</li></ul> Redactie: <ul style="list-style-type: none"><li>- Floris Mulder (RWS)</li><li>- Katinka Regtien (IenW)</li><li>- ERAC</li></ul>
Informatie	Projectleider Floris Mulder
Telefoon	088-797 1111
E-mail	floris.mulder@rws.nl
Datum	8 oktober 2020
Status	DEFINITIEF

## Overall managementsamenvatting<sup>1</sup>

### Inleiding

#### *Achtergrond*

De Routeradar heeft als basisopgave de monitoring van de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit. Deze visie is een update van de Brandstofvisie met LEF uit 2014, waarin beschreven werd welke duurzame brandstoffen wanneer kunnen worden ingezet om een bijdrage te leveren aan de CO<sub>2</sub>-reductie in mobiliteit. De Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit is tevens een uitwerking van het hoofdstuk 'Duurzame hernieuwbare energiedragers in mobiliteit' van het mobiliteitsdeel van het Klimaatakkoord.

#### *Doelstelling*

Het hoofddoel van de Routeradar 2019 is om feitelijke informatie met betrekking tot de ontwikkeling van duurzame energiedragers in transport te verzamelen en overzichtelijk te presenteren.

#### *Straatbeeldmonitor en Innovatiemonitor*

De Routeradar bestaat uit een Straatbeeldmonitor (RR-SBM) en een Innovatiemonitor (RR-INNOM). De Straatbeeldmonitor presenteert de getalsmatige voortgang en ontwikkelingen van duurzame energiedragers voor de modaliteiten wegtransport, binnenvaart, zeevaart, luchtvaart, spoor en mobiele werktuigen. Dit gebeurt door:

1. De streefwaarden (targets van beleid en brandstofplatforms) per zichtjaar af te zetten tegen de realisaties (meetwaarden) in 2019;
2. In te zoomen op drie velden: (1) energiedragers, (2) infrastructuur, en (3) vervoermiddelen;
3. De emissiereducties per product-marktcombinatie te berekenen op basis van de realisaties in aantallen en afgelegde kilometers.

De Innovatiemonitor schetst de stand van de technologische ontwikkelingen en – voor de modaliteiten wegvervoer, binnenvaart en mobiele werktuigen – marktontwikkelingen op de volgende sleutelfactoren:

1. Beschikbaarheid van merken en modellen in Nederland;
2. Betaalbaarheid van het gebruik ten opzichte van een conventioneel referentievoertuig, door middel van een Total Cost of Ownership (TCO) berekening;
3. Betrouwbaarheid in het gebruik ten opzichte van een conventioneel referentievoertuig;
4. Uitsluitend voor het veld 'vervoermiddelen' wordt ook nog gekeken naar kritische functionele gebruikersspecificaties, zoals actieradius, tank-/laadtijd, bagageruimte etc.

De Innovatiemonitor zal later dit jaar verschijnen.

---

<sup>1</sup> Deze overall managementsamenvatting presenteert de belangrijkste bevindingen en conclusies op basis van de zes modaliteitsrapporten die vallen onder de 'Routeradar – Straatbeeldmonitor 2019' (RR-SBM). Deze rapporten (inclusief beleidsadvisering) zijn onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat opgesteld.

*Doelgroepen en rapportages*

De Routeradar is bedoeld voor de volgende doelgroepen:

1. Beleidsmedewerkers die duurzaam mobiliteitsbeleid formuleren, herijken of inzicht willen in het huidige beleid met betrekking tot de zes bovengenoemde transportmodaliteiten;
2. Leden van de brandstofplatforms;
3. Deelnemers aan Green Deals en convenanten en andere stakeholders op het gebied van duurzame mobiliteit.

De Routeradar levert input aan de volgende rapportages:

1. Monitoring van het mobiliteitsdeel van het Klimaatakkoord;
2. Monitoring van de EU-richtlijn AFID (Alternative Fuels Infrastructure Directive) in het kader van de rapportages aan de Europese Commissie door Nederland.

De Routeradar 2019 is uitgevoerd door Rijkswaterstaat in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). De data zijn verzameld door TNO.

**Algemeen***Nationale doelstellingen en realisaties*

Kijkend naar de hoofdlijnen van het beleid is door de jaren heen een verschuiving in de beleidsdoelstellingen en -verwachtingen te zien, die als volgt kan worden samengevat:

*Tabel 1: Vergelijking beleidsdoelstellingen en prognoses*

<b>Bron</b>	<b>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot 2030 door mobiliteit</b>	<b>CO<sub>2</sub>-reductie door beleid</b>	<b>Referentie-scenario</b>
SER-Energieakkoord 2013	Max. 25 Mton (beleidsdoelstelling)	9,1 Mton	PBL/ECN referentieraming 2012
Ontwerp-Klimaatakkoord eind 2018	Max. 25 Mton (beleidsdoelstelling)	7,3 Mton	NEV 2017 referentiescenario voor 2030
Definitief Klimaatakkoord juni 2019		5,2 Mton (beleidsverwachting, incl. EU-bronbeleid en vrachtwagenheffing)	Hoofdzakelijk NEV 2017 referentiescenario voor 2030
PBL policy brief 'Het Klimaatakkoord: Effecten en Aandachtspunten' nov. 2019	29,3 - 31,7 Mton, gemiddeld 30,5 Mton (prognose)	1,3 - 3,6 Mton, gemiddeld 2,3 Mton (prognose)	KEV 2019 referentiescenario voor 2030

Uit de tabel kan worden vastgesteld dat de CO<sub>2</sub>-reductie door beleid uit de policy brief van PBL (gemiddeld 2,3 Mton) lager ligt dan het totaal aan beleidsverwachtingen voor CO<sub>2</sub>-reductie uit het Klimaatakkoord (5,2 Mton). Verder ligt de prognose uit de policy brief voor de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 (met medeneming van de effecten van het Klimaatakkoord) hoger dan de prognose voor 2030 uit het Energieakkoord van 2013 (maximaal 25 Mton). Het Energieakkoord

dateert echter van voor het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015; het Nederlandse Klimaatakkoord is daarna gesloten.

Met het Klimaatakkoord van Parijs, waarbij de landen zich gecommitteerd hebben aan het streven naar een maximale temperatuurstijging van 1,5°C, zijn ook de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen aangescherpt. Voor mobiliteit is de reductiedoelstelling aangescherpt van 60% naar 95% in 2050 ten opzichte van 1990.

De conclusie is dat terwijl de internationale afspraken ambitieuzer zijn geworden, de huidige PBL-prognose voor 2030 voor mobiliteit juist op een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot uitkomt dan de Nederlandse beleidsdoelstellingen van een paar jaar eerder. Ook als deze PBL-prognose wordt gehaald, dan zullen er na 2030 veel extra maatregelen nodig zijn om de in Parijs gemaakte afspraken voor 2050 te halen.

#### *Aanbevelingen*

Tijdens het schrijven van dit rapport bleken er over de reductiecijfers in het Klimaatakkoord een aantal misverstanden en onduidelijkheden te bestaan. Daar komt bij dat het lastig is om de voortgang van realisaties ten opzichte van beleidsdoelstellingen te monitoren, omdat er geen objectief vast ijkpunt is vastgesteld. De beleidsverwachtingen in het Klimaatakkoord zijn gedefinieerd in termen van reducties ten opzichte van het NEV 2017 referentiescenario. Voor de KEV 2019 is een nieuw referentiescenario ontwikkeld. Referentiescenario's worden in principe jaarlijks bijgesteld om rekening te houden met verschillende exogene factoren die de autonome ontwikkeling van emissies beïnvloeden.

Op basis van deze observaties kunnen twee algemene aanbevelingen worden gegeven voor de uitwerking van het Klimaatakkoord:

1. Onderzoek of er doelstellingen ontwikkeld kunnen worden in termen van absolute CO<sub>2</sub>-uitstoot per ijkjaar (bijvoorbeeld voor 2030), in ieder geval voor de sector als geheel, maar liefst ook per modaliteit en per deelsector. Dit vergroot de transparantie en leidt tot een meer consistente monitoring.
2. Zorg voor goede en eenduidige communicatie over de huidige beleidsverwachtingen per onderdeel in het Klimaatakkoord.

## **Wegvervoer**

### *Algemeen*

Conventionele brandstoffen domineren nog steeds de markten voor alle wegvervoersegmenten. Zo zijn diesel, benzine en LPG verantwoordelijk voor circa 97% van de energiedragers (in PJ). Hiermee blijft de vraag naar hernieuwbare energiedragers in wegvervoer vooralsnog achter bij de Klimaatakkoord- en sectoroelstellingen. Het aandeel hernieuwbare energie is de afgelopen jaren toegenomen tot circa 5%. De streefwaarde volgens de Europese regelgeving RED is circa 10% in 2020 en volgens de REDII ten minste 14% in 2030.

Het aantal elektrische voertuigen is sterk in opmars. Momenteel is ongeveer 14% van de nieuw verkochte personenauto's batterij-elektrisch. Ook in andere marktsegmenten is een groei van elektrische voertuigen zichtbaar. De benodigde laadinfrastructuur in Nederland ontwikkelt zich op een vergelijkbare manier. De vergroening van de elektriciteitsmix in Nederland is tussen 2017 en 2018 gestegen van 14 naar 17%. De beschikbaarheid van groene elektriciteit blijft echter nog wel achter bij de Europese doelstellingen volgens de RED II.

Het aantal waterstofauto's in Nederland is nog klein en groeit minder hard dan batterij-elektrisch. In 2019 is het aantal waterstofauto's gegroeid naar 215 stuks (van 50 in 2018). Ook rijden er een paar bestelauto's en vrachtwagens op

waterstof, veelal gesubsidieerd op projectbasis. Logischerwijs is het aantal waterstoftankstations in Nederland ook nog klein: momenteel (april 2020) zijn er vijf openbare locaties waar waterstof getankt kan worden, waar dat er in 2019 nog vier waren. De afzet van waterstof in het wegvervoer wordt op dit moment niet centraal gemonitord. Het aandeel zal redelijk klein zijn, gezien de kleine hoeveelheid auto's op de weg. Commerciële waterstofproductie in Nederland is momenteel grijs, dat wil zeggen geproduceerd met fossiele brandstoffen. Waterstof in mobiliteit is veelal groen, dankzij het gebruik van groencertificaten bij de bestaande H<sub>2</sub>-tankstations. De zogenaamde blauwe waterstof, waarbij de CO<sub>2</sub> tijdens het productieproces wordt afgevangen en ondergronds opgeslagen, is tot op heden niet beschikbaar op de Nederlandse markt.

In alle marktsegmenten van het wegverkeer (met uitzondering van bussen) zijn brandstoffen gebaseerd op aardgas – zoals CNG en LNG – voorzichtig in opmars. Ten opzichte van de hele vloot blijft het aantal CNG- en LNG-voertuigen echter klein. Gasvormige brandstoffen kunnen hernieuwbaar of fossiel zijn. Het aandeel hernieuwbaar in LPG, CNG en LNG ligt momenteel rond de 24%.

Vloeibare biobrandstoffen worden tot op heden voornamelijk gebruikt als drop-in fuel voor benzine en diesel. Het aandeel benzine- en dieselvangers in wegverkeer bedroeg in 2018 circa 5% (8% inclusief dubbel telling).

#### *Marktfasen van de product-marktcombinaties (PMC's)*

De technische en marktontwikkeling van een vervoermiddel dat een bepaalde brandstof gebruikt (product-marktcombinatie) doorloopt verschillende productontwikkelingsfasen, ook wel marktfasen genoemd. De marktfase waarin een product zich bevindt, bepaalt welke soort beleidsondersteuning zinvol is. Daarnaast laat de marktfase zien wat de potentie tot opschaling is. Alleen producten die minimaal in het latere deel van de marktintroductie-fase of al in de marktopschaling-fase zitten komen nu voor opschaling in aanmerking. Uiteraard brengt alleen opschaling de gestelde CO<sub>2</sub>-doelen voor 2030 binnen bereik.

Onderstaande tabel geeft aan in welke marktfase de verschillende PMC's zich momenteel bevinden.

*Tabel 2: Marktfasen PMC's*

	<i>Conventio- neel</i>	<i>Elektrisch</i>	<i>Waterstof</i>	<i>Aardgas</i>	<i>Biobrand- stoffen (hoge mixen)</i>
<i>Twee- wielers</i>	Marktbeheer	Marktopschaling	Nvt	Nvt	Nvt
<i>Personen- wagens</i>	Marktbeheer	Marktopschaling	Marktintroductie	Marktintroductie	Nvt
<i>Bestel- wagens</i>	Marktbeheer	Marktintroductie	Demonstratie	Marktintroductie	Nvt
<i>Vracht- wagens</i>	Marktbeheer	Marktintroductie	R&D	Marktopschaling	Nvt
<i>Bussen</i>	Marktbeheer	Marktopschaling	Marktintroductie	Marktbeheer	Nvt

#### *Aandeel wegvervoer in emissies mobiliteit*

De KEV 2019 geeft aan dat: "het wegverkeer met een aandeel van circa 85% in het totaal veruit de grootste bron van broeikasgasemissies binnen de binnenlandse mobiliteit is. Binnen het wegverkeer vormen personenauto's de grootste

emissiebron met een aandeel van circa 50% in de totale uitstoot van mobiliteit. Vrachtauto's en bestelauto's zijn goed voor achtereenvolgens 19 en 13% van de uitstoot. Bussen, motorfietsen en bromfietsen leveren een kleine bijdrage aan de uitstoot. Deze aandelen per vervoersmiddel zijn tussen 2000 en 2030 nagenoeg stabiel".<sup>2</sup>

Uit de Routeradardata blijkt dat de huidige vlootsamenstelling en energiemix tot een jaarlijkse emissiereductie leidt van 3,3 Mton<sup>3</sup> CO<sub>2,TTW</sub>, 0,5 kton NO<sub>x,uitlaat</sub> en 10 ton PM<sub>10,uitlaat</sub>. De grootste CO<sub>2</sub>-reductie wordt gerealiseerd door de bijmenging van biobrandstoffen: 3 Mton.

Elektrische voertuigen, met name personenauto's, dragen verder bij aan een reductie van 0,3 Mton<sup>4</sup> CO<sub>2,TTW</sub>. Ook voor NO<sub>x,uitlaat</sub> en PM<sub>10,uitlaat</sub> wordt de grootste besparing gerealiseerd door de grote hoeveelheid elektrische personenauto's in de vloot.

Deze emissiecijfers dienen echter scherp te worden onderscheiden van de landelijke overall emissiecijfers zoals die door PBL gemonitord worden. In de Routeradar zijn de emissies ingeschat vanuit de realisaties van aantallen duurzame vervoermiddelen en afgelegde kilometers en vervolgens vertaald naar een hoeveelheid vermeden emissies. De Routeradarcijfers betreffen grove inschattingen en dienen uitsluitend om een indruk te geven van de relatieve bijdragen vanuit de verschillende brandstofsporen en vervoerssegmenten.

#### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>5</sup>:

- Meer aandacht voor energie geproduceerd uit hernieuwbare bronnen als wind- en zonne-energie en biomassa;
- Meer aandacht voor elektrisch rijden en de particuliere autobezitter;
- Aandacht voor waterstof voor het langeafstandstransport, inclusief de tankinfrastructuur;
- Aandacht voor regionale netwerkstabiliteit, in verband met de groeiende vraag naar elektrisch rijden;
- Meer aandacht voor de ontwikkeling van beleidsinstrumenten die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling.

## **Binnenvaart**

### *Algemeen*

De meeste binnenvaartschepen in Nederland varen op dit moment op diesel. Er wordt bij enkele tientallen schepen geëxperimenteerd met biodiesel blends. Verder ontplooiën scheepseigenaren en de toeleveringsindustrie voorzichtig initiatieven met elektrisch varen (met accu's) en varen op waterstof. Er varen tien schepen op LNG die op termijn kunnen overschakelen op bio-LNG (blend).

Hoewel bovenstaande initiatieven aantonen dat er binnen de Nederlandse binnenvaartsector serieuze belangstelling voor duurzame energiedragers is, zijn de toepassingen voornamelijk beperkt en gaat de implementatie langzaam. Diverse

<sup>2</sup> PBL, KEV 2019, p.168

<sup>3</sup> Deze is bepaald voor het jaar 2019 t.o.v. een business as usual scenario, waarin alleen conventionele brandstoffen gebruikt zouden worden.

<sup>4</sup> Hiervoor wordt uitgegaan van een gemiddelde jaarlijkse inzet (kms/j) en een gemiddelde emissiefactor voor de conventionele vloot (147 gCO<sub>2</sub>/km) en de in tabel 30 genoemde aantallen.

<sup>5</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.

technologische, infrastructurele en financiële obstakels liggen hieraan ten grondslag. Bovendien ontbreken er concrete (overheids-) instrumenten om grootschalige marktintroductie van energiedragers in de binnenvaart te stimuleren. Ook zijn er relatief weinig concrete doelstellingen voor duurzame energiedragers in de binnenvaart.

#### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>6</sup>:

- Formuleren concrete doelstellingen voor de verschillende verduurzamingssporen;
- Uitsplitsen van de bestaande doelstellingen voor elektrische aandrijving naar doelstellingen voor H2, batterij-elektrisch en generator;
- Aandacht voor binnenvaartverplichting binnen RED II;
- Meer aandacht voor de ontwikkeling van beleidsinstrumenten die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling. Dit geldt zowel voor de ontwikkeling van tank-/laadinfrastructuur als voor de toepassing in schepen.

### **Mobiele werktuigen**

#### *Algemeen*

Mobiele werktuigen gebruiken voornamelijk diesel als brandstof. Benzine wordt in beperkte mate gebruikt, vooral voor kleine machines in de consumentensector. De afzet en het gebruik van elektriciteit, waterstof, aardgas en/of biobrandstoffen is op dit moment nog zeer beperkt, met uitzondering van kleine machines die voornamelijk door consumenten worden gebruikt, bijvoorbeeld bladblazers en kettingzagen. Wel zijn er enkele nationale en internationale projecten en pilots gericht op onderzoek en ontwikkeling.

#### *Emissies*

Mobiele werktuigen zijn goed voor circa 10% van de totale uitstoot van de sector mobiliteit (ruim 3 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten). De CO<sub>2</sub>-uitstoot van mobiele werktuigen gaat naar verwachting de komende jaren afnemen met circa 1% per jaar tot 2030. Dit komt voornamelijk door Europese emissiewetgeving en de verjonging van het machinepark.<sup>7</sup>

#### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>8</sup>:

- Inzetten op een combinatie van zero-emissie opties en hoge mixen duurzame brandstoffen als dieselvervanger;
- Formuleren van concrete doelstellingen voor de verschillende verduurzamingssporen;
- Nagaan in welke marktsegmenten volledig elektrische machines het eerste ingevoerd kunnen worden;
- Aandacht voor de rol van de overheid als launching customer, naar voorbeeld van het initiatief 'Zero-emissie bouwplaats in 2030';
- Meer aandacht voor de ontwikkeling van beleidsinstrumenten die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling.

<sup>6</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.

<sup>7</sup> PBL, KEV 2019, p.169

<sup>8</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.



## Spoor

### *Algemeen*

Het spoorvervoer in Nederland wordt voor het merendeel aangedreven door elektriciteit en draagt weinig bij aan de uitstoot van broeikasgassen. Een klein aantal dieseltreinen heeft het grootste aandeel in de uitstoot.

In de 'CO<sub>2</sub>-visie 2050: Samen realiseren we een CO<sub>2</sub>-neutraal spoor' van het Platform Duurzaam Openbaar Vervoer en Spoor staan speerpunten om de Nederlandse spoorsector verder te verduurzamen.

Behalve verdere elektrificatie, zijn er op korte termijn twee oplossingsrichtingen voor de vervanging van diesel op het regionale spoor: (1) alternatieve brandstoffen zoals (bio-)LNG, HVO/biodiesel, waterstof en GTL en (2) hybride oplossingen, zoals partiële/discontinue elektrificatie (accutrein), diesel-elektrische locomotieven en LNG-hybride treinen. Waterstof aangedreven treinen zijn wel beschikbaar op de markt, maar worden in Nederland nog niet ingezet. Arriva heeft begin 2020 samen met de provincie Groningen, Engie, ProRail en Alstom een pilot met een waterstoffrein uitgevoerd.

### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>9</sup>:

- Aandacht voor investeringen in laatste stuk verduurzaming van het spoor;
- Aandacht voor het level playing field van de verschillende transportmodaliteiten, om vervoer per spoor concurrerend te houden.

## Zeevaart

### *Algemeen*

De Nederlandse zeescheepvaart gebruikt vrijwel uitsluitend conventionele brandstoffen op aardoliebasis. Er varen momenteel 11 LNG-aangedreven schepen onder Nederlandse vlag. Praktische obstakels, hoge kosten en het ontbreken van een fysieke en juridische infrastructuur staan vooralsnog aandrijving op basis van bijvoorbeeld elektriciteit of waterstof in de weg. Wel wordt op kleine schaal gebruik gemaakt van biodiesel-blends.

De Nederlandse zeescheepvaart is vrijwel volledig internationaal georiënteerd. De uitstoot van broeikasgassen wordt daarom niet tot de nationale emissietotalen gerekend. De zeescheepvaart valt hierdoor ook buiten het Klimaatakkoord. Wel zijn in de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens een aantal stimuleringsmaatregelen voor schonere zeevaartschepen opgenomen. Er zijn nog geen instrumenten ingevoerd die grootschalige marktintroductie van duurzame energiedragers in de zeevaart kunnen stimuleren of afdwingen.

### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>10</sup>:

- Aandacht voor de ontwikkeling van instrumenten die grootschalige marktintroductie voor de zeevaart kunnen stimuleren of afdwingen, bijvoorbeeld een aandeelverplichting (zoals de RED II), deelname aan een ETS-systeem of 'carbon taks';

<sup>9</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.

<sup>10</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.

- Aandacht voor aspecten die grootschalige toepassing van biobrandstoffen in de weg staan, zoals de hoge kosten, het ontbreken van formele specificaties voor de kwaliteit van biobrandstof blends voor de zeevaart en hygroskopische en (vuil) oplossende eigenschappen van sommige biobrandstoffen, waardoor (tijdelijk) problemen kunnen optreden zoals verstopping en polymerisatie;
- Aandacht voor de ontwikkeling van duurzaamheids- en kwaliteitscriteria voor brandstoffen;
- Onderzoek naar de mogelijkheid om een NO<sub>x</sub>-fonds, analoog aan dat van Noorwegen, in te stellen.

## Luchtvaart

### *Algemeen*

De luchtvaart gebruikt vooral kerosine als energiedrager. Het overschakelen op andere brandstoffen is complex, omdat in de luchtvaart een zo laag mogelijk startgewicht erg belangrijk is. Daarbij is de energiedichtheid per kilo kerosine erg gunstig. De afzet en het gebruik van elektriciteit, waterstof en aardgas in de luchtvaart is op dit moment nul. Wel gaat het gebruik van biobrandstoffen in de toekomst een grotere rol spelen in de luchtvaart.

De Nederlandse luchtvaart is vrijwel volledig internationaal georiënteerd. De uitstoot van broeikasgassen wordt daarom niet tot de nationale emissietotalen gerekend. Afspraken over CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de internationale luchtvaart worden gemaakt binnen de International Civil Aviation Organisation (ICAO). In het Ontwerpakkkoord Duurzame Luchtvaart staat dat grondgebonden luchtvaartactiviteiten in 2030 zero-emissie moeten zijn. Het uiteindelijke doel is dat de binnenlandse luchtvaart in 2050 zero-emissie is.

### *Beleidsagendering*

Op basis van deze observaties komt het Routeradar-team tot de volgende agenderingspunten voor beleid<sup>11</sup>:

- Aandacht voor de inzet van biobrandstoffen specifiek voor luchtvaart, gezien het beperkte aanbod ervan;
- Aandacht voor een mogelijke vliegtaks, als instrument om de concurrentiepositie van spoor ten opzichte van luchtvaart op de continentale bestemmingen te verbeteren en daarmee minder CO<sub>2</sub>-uitstoot te realiseren. Dit is uiteraard een politieke keuze;
- Aandacht voor de ontwikkeling van batterij-elektrisch en waterstof als energiedrager in de luchtvaart, onder andere middels een luchtvaartparagraaf in de DKTI-regeling;
- Meer aandacht voor de ontwikkeling van beleidsinstrumenten die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling.

\*\*\*\*\*

<sup>11</sup> Primaire verantwoordelijkheid voor agenderingspunten ligt bij Rijkswaterstaat.