



RWS INFORMATIE

Routeradar 2019 Straatbeeldmonitor

Status quo en ontwikkeling van hernieuwbare energiedragers in mobiliteit in
Nederland
Modaliteit: Wegvervoer

Datum: 16 juni 2020
Status: Finaal DEFINITIEF

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Auteur	Uitvoeringsteam Routeradar 2019: -Stephan van Zyl (TNO) -Vincent de Jonge (TNO) -Ruud Verbeek (TNO) -Jorrit Harmsen (TNO) Redactie: -Floris Mulder (RWS) -Katinka Regtien (IenW) -ERAC
Informatie	Projectleider Floris Mulder
Telefoon	088-797 1111
E-mail	floris.mulder@rws.nl
Datum	19 mei 2020
Status	DEFINITIEF

Inhoudsopgave

Begrippenlijst	5
Afkortingenlijst	7
Managementsamenvatting	9
1. Inleiding.....	12
1.2 Doelstelling en doelgroepen	13
1.3 Aanpak in het kort.....	14
1.4 Leeswijzer	15
2. Beleidskader	16
2.1 Europees beleid	16
2.1.1 Veld energiedrager	17
2.1.2 Veld infrastructuur	18
2.1.3 Veld vervoermiddelen.....	18
2.2 Nederlands beleid.....	19
2.2.1 SER Energieakkoord.....	19
2.2.2 Brandstofvisie	19
2.2.3 Regeerakkoord Rutte III en Klimaatakkoord	19
2.3 Analyse monitoring nationale doelstellingen en realisaties	20
Leeswijzer.....	20
2.3.1 Uitleg begrippen	20
2.3.2 CO ₂ -reductie Klimaatakkoord langs vier inhoudelijke thema's	21
2.3.3 Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2019.....	22
2.3.4 Verdeling broeikasgasemissies binnen mobiliteit volgens KEV 2019.....	22
2.3.5 PBL policy brief 'Het Klimaatakkoord: Effecten en Aandachtspunten'	22
2.3.6 Conclusies	23
2.3.7 Aanbevelingen.....	24
3 Methodiek van straatbeeld- en innovatiemonitor	25
3.1 De Routeradar en andere monitoractiviteiten	25
3.1.1 Straatbeeldmonitor	26
3.2 Methodiek	28
3.2.1 Product-marktcombinaties	29
3.2.2 Marktfasen.....	31
3.3 Gebruikte bronnen voor deze studie	33
4 Wegvervoer.....	34
Leeswijzer	34
4.1 Inleiding.....	34
4.2 Energiedragers.....	34
4.2.1 Overzicht mobiliteit	34
4.2.2 Conventioneel	35
4.2.3 Elektrisch.....	39
4.2.4 Waterstof	39
4.2.5 Aardgas.....	39
4.2.6 Biobrandstoffen (hoge mixen)	40
4.3 Infrastructuur	41
4.3.1 Overzicht.....	41

4.3.2	Conventioneel	41
4.3.3	Elektrisch.....	42
4.3.4	Waterstof	45
4.3.5	Aardgas.....	46
4.3.6	Biobrandstoffen (hoge mixen)	48
4.4	Vervoermiddelen	49
4.4.1	Overzicht.....	49
4.4.2	Tweewielers	49
4.4.3	Personenauto's.....	52
4.4.4	Bestelauto's	57
4.4.5	Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger)	61
4.4.6	Bussen	65
4.5	Praktijkvoorbeelden projecten met diverse energiedragers	68
4.6	Emissies.....	68
4.7	Benchmark internationaal.....	71
4.8	Conclusie	71
5	Referenties.....	77

Begrippenlijst

Brandstofplatform	De maatschappelijke organisatie rond een brandstofspoor veelal bestaande uit bedrijven en industriële organisaties, branche- en maatschappelijke organisaties en regionale overheden. Er zijn vier brandstofplatforms: Formule E-team, Bio-LNG, Duurzame biobrandstoffen en H2 Platform.
Brandstofspoor	Het spoor rond de implementatie van een bepaalde energiedrager. Dit spoor bestaat uit de drie velden zoals hieronder genoemd en de maatschappelijke beweging hier omheen.
Duurzame energiedrager in mobiliteit (DEM)	Hiermee refereren we aan de benaming van thema 2 in het Klimaatakkoord. Het betreft hier brandstoffen/energiedragers in transport. In de huidige beleidspraktijk heeft dit betrekking op de transitie van elektriciteit, waterstof en CNG/LNG (verplicht in AfID richtlijn) richting hernieuwbaar en biobrandstoffen. Verwante termen (met andere definities) die in dit verband vaak gebruikt worden zijn: 'alternatieve', 'duurzame' of 'innovatieve' brandstoffen.
Geavanceerde biobrandstoffen	Deze biobrandstoffen zijn gemaakt van grondstoffen zoals genoemd in de Annex 9, lijst A van de REDII.
Indicator	Een meetbaar verschijnsel dat verwijst naar de toestand van (een) sleutelfactor(en), dan wel naar een streefwaarde.
Marktfase	Binnen het innovatieproces worden zes marktfasen onderscheiden: R&D/onderzoekfase, prototype/pilot fase, markt voorbereiding fase, markintroductie fase, opschalingsfase en beheerfase. In grove lijnen zijn de eerste drie fasen gericht op technologieontwikkeling en de laatste drie fasen op marktontwikkeling (zie hoofdstuk 3 voor een verdere toelichting).
Marktsegment	Waar aan de orde is per veld een nadere onderverdeling gemaakt in marktsegmenten. Vooral het veld vervoermiddelen is opgesplitst in diverse marktsegmenten (personenwagen, bestelwagen, vrachtauto, bussen etc.) aangezien tussen deze marktsegmenten per brandstofspoor grote verschillen kunnen bestaan.
Meetwaarde	De vastgestelde realisatie van de indicator op dit moment (zie datum document Routeradar 2019). Geeft aan hoe het 'nu' gesteld is met de realisatie van een streefwaarde.
O-emissie voertuigen	Definitie van zero emissie voertuigen in kader Nederlands beleidsvoornemen nieuwverkopen personenwagens 0-emissie in 2030: deze beperkt zich tot personenwagens met tailpipe 0-emissies. Dit komt overeen met emissie vrije voertuigen volgens de Europese typekeuring (ETAP).

Dit zijn voertuigen die géén emissietesten hoeven te ondergaan om op de weg te worden toegelaten. In de praktijk komt dit neer op batterij elektrische voertuigen en voertuigen op waterstof.

De term 0-emissie wordt door een aantal partijen ook gebruikt voor biobrandstoffen. Aandachtspunt daarbij is dat dit niet betrekking heeft op tailpipe milieu emissies, maar wel dat de inzet van BB over de hele keten genomen een stevige bijdrage kan leveren aan CO₂-reductie.

PMC	Een Product Markt Combinatie is een unieke combinatie van een duurzame energiedrager en een marktsegment, zoals: een waterstof-bus, een batterij-elektrische personenwagen etc.
Sleutelfactor	Omstandigheid die van essentieel belang is voor een product om tot een volgende marktfase te komen.
Streefwaarde	Ambitie die in afstemming met de stakeholders, dan wel beleid is opgesteld voor een afgesproken ijkjaar, ook wel 'zichtjaar' genoemd. Deze wordt uitgedrukt in een bepaalde indicator (bijvoorbeeld: aantal H2 tankstations in 2030).
Velden	Elke modaliteit kent drie velden, namelijk: - Energiedragers: de ontwikkeling of productie van de brandstof; - Infrastructuur: de ontwikkeling van tank- en laadinfrastructuur; - Vervoermiddelen: waarin de energiedrager voor de aandrijving gebruikt wordt.

Afkortingenlijst

AC	Adviescommissie
AFID	Alternative Fuels Infrastructure Directive
B7	Diesel
BB	Biobrandstoffen
BEV	Batterij-elektrische voertuigen. Dit type voertuig heeft enkel een elektromotor.
CNG/LNG	Compressed Natural Gas (aardgas)/ Liquid Natural Gas (vloeibaar aardgas)
CO ₂	Koolstofdioxide
DEM	Duurzame Energiedragers Mobiliteit
DK-TI	Demonstratieregeling
	Klimaattechnologieën en -innovaties in transport
DuMo	Programma directie Duurzame Mobiliteit van I&W
E10	Euro 95 (Benzine met 10% ethanol)
E20	benzine met 20% ethanol
E5	Euro 98 (Benzine met 5% ethanol)
EC	Europese Commissie
ERAC	European and Regional Affairs Consultants
EV	Elektrisch Voertuig
FCEV	Waterstofvoertuigen
FCH-JU	Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking
FEV	Volledig elektrische voertuigen (fully-electric vehicles), zelfde als BEVs. Dit type voertuig heeft enkel een elektromotor.
H ₂	Waterstof
HBE	Hernieuwbare brandstofeenheden
HRS	Hydrogen Refuelling Station
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil (dieselvervanger)
IEA	Internationaal Energieagentschap
IenW	Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat
INNOM	Routeradar innovatiemonitor
KA	Klimaatakkoord
KC	Kennis Consortium (TNO, CE Delft en ECN)
LEF	LEF staat voor LEF Future Centre: een centrum voor complexe maatschappelijke vraagstukken en uitdagingen. Dit centrum wordt gefaciliteerd door RWS
M&E	Monitoring & Evaluatie programma van DuMo
MIA	Milieu-investeringsaftrek
NEA	Nederlandse Emissieautoriteit

NO _x	Verzamelnaam voor verschillende stikstofoxiden
OEM	Original Equipment manufacturers (autoproducenten)
OKA	Ontwerp Klimaatakkoord
PHEV	Plug-in hybride voertuigen. Dit type voertuig heeft naast een elektromotor ook nog een brandstofmotor
PM	Roetdeeltjes (kunnen verschillende grootte hebben)
PMV	Provinciale Milieu Vordering
R&D	Research & Development
REDII	Renewable Energy Directive II
RWS	Rijkswaterstaat
SDE/ SDE+	Stimulering Duurzame Energieproductie
SBM	Routeradar Straatbeeldmonitor
SMR	Steam Methane Reforming: een chemisch proces waarbij een koolwaterstof in aanwezigheid van stoom en/of zuurstofgas en eventueel een katalysator wordt omgezet in een waterstofrijk gasmengsel (lees: reformaat). De meest toegepaste reformeringstechniek voor het produceren van waterstof is stoomreforming van aardgas.
Stekkerauto	Dit zijn personenauto's met een elektromotor, waarvan de accu kan worden opgeladen met behulp van een stekker. Hieronder vallen zowel volledig elektrische personenauto's (FEV's), die enkel een elektromotor hebben (en emissievrij zijn), als plug-in hybrides (PHEV's).
Tailpipe	Uitlaatpijp (verwijst naar emissies op uitsluitend dit niveau)
TTW	Tank-to-wheel (verwijst naar emissies in dit deel van de keten, dus exclusief productie)
Vamil	Willekeurige afschrijving milieu-investeringen
WTT	Well-to-tank (verwijst naar emissies in dit deel van de keten > dus inclusief productie)
WTW	Well-to-wheel (verwijst naar emissies in gehele keten inclusief productie)
ZEV	Zero emissie voertuigen
ZE-vervoer	Zero emissie vervoer

Managementsamenvatting¹

De Routeradar 2019 Straatbeeldmonitor presenteert feitelijke informatie met betrekking tot de introductie en marktopschaling van verschillende duurzame energiedragers en vervoermiddelen, inclusief de benodigde tank-/laadinfrastructuur in het mobiliteitssysteem. Dit rapport zoomt in op de modaliteit wegvervoer.

Realisaties ten opzichte van de doelstellingen (streefwaarden)

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 duurzame energiedragers in wegvervoer vooralsnog achter bij de Klimaatakkoord- en sectordoelstellingen.

Het aantal **elektrische** voertuigen is wel 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. Kanttekening: de beschikbaarheid van groene elektriciteit blijft achter bij de Europese doelstellingen volgens de RED II.

Het aantal **waterstof**auto'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 4 publieke locaties waar waterstof getankt kan worden, in de meeste gevallen zowel 350 bar (voor zwaar wegverkeer, zoals bussen en vrachtwagens) als 700 bar (voor personen- en bestelauto's). Daarbij zijn er zo'n 24 nieuwe waterstoftankstations voorzien, die in diverse stadia van ontwikkeling zijn. De industrieel geproduceerde waterstof is praktisch altijd fossiel (grijs). De huidige H₂-tankstations leveren echter overwegend groene waterstof middels groencertificaten. Over de wenselijkheid van het vergroenen van energiedragers middels groencertificaten loopt een maatschappelijke discussie. Daarnaast zal onderzocht moeten worden op welke wijze het gebruik van 'groene waterstof' de TCO voor gebruikers beïnvloedt. Hetzelfde geldt uiteraard voor groene elektriciteit en hernieuwbaar gas. Zogenaamde blauwe waterstof komen we op de Nederlandse markt niet tegen.

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.

Biobrandstoffen worden tot op heden voornamelijk gebruikt als drop-in fuel voor benzine en diesel. Het aandeel benzine- en dieselvangers bedroeg in 2018 8,5% (op energiebasis). Het subdoel in de RED-1 is een aandeel hernieuwbare energie in de transport van circa 10% in 2020 en in de RED-II is het subdoel voor aandeel hernieuwbare energie in transport ten minste 14% in 2030.

¹ Deze managementsamenvatting (inclusief beleidsadvisering) is onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat opgesteld.

Emissies

Het globale beeld dat uit de vastgestelde realisaties in deze Routeradar naar voren komt, is dat de huidige vlootsamenstelling en energiemix leidt tot een jaarlijkse emissiereductie van 3,3 Mton CO_{2,TTW}, 0.5 kton NO_{x,uitlaat} en 10 ton PM_{10,uitlaat}. De grootste CO₂-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 CO_{2,TTW}. Ook voor NO_{x,uitlaat} en PM_{10,uitlaat} wordt de grootste besparing momenteel gerealiseerd door de elektrische personenauto's in de vloot. De jaarlijkse CO₂-reductie is daarmee groot, maar wordt over de periode tot 2030 voor een groot deel teniet gedaan door de sterke autonome groei van transport [KEV, 2019].

De RR-SBM emissiecijfers dienen scherp onderscheiden te worden van de formele emissiecijfers uit de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), uitgevoerd door het PBL. De cijfers in deze Routeradar dienen uitsluitend om een indruk te geven van de relatieve bijdragen zoals die vanuit de verschillende modaliteiten en vervoerssegmenten gegeven worden en betreffen in feite grove inschattingen die niet geschikt zijn voor aggregatie of het vaststellen van landelijke of regionale beelden. Zo laten ze bijvoorbeeld zien wat het relatieve milieueffect is van 50 extra H₂-bussen op de weg in Nederland.

Benchmark internationaal

Nederland loopt op een aantal gebieden voor op andere landen bij de energietransitie in het wegvervoer. Dit geldt met name voor batterij-elektrisch rijden en gasvormige energiedragers, maar ook op gebied van het aandeel waste-based biobrandstoffen (wat zorgt voor een hogere CO₂-reductie well-to-wheel). Alleen Noorwegen is een stap verder in de toepassing en het gebruik van elektrische personenauto's. Aan de andere kant loopt Nederland in Europa wel weer achter in de verduurzaming (hernieuwbaarheid) van de gebruikte energiedragers.

Beleidsagendering

Aandacht voor hernieuwbare energie

Nederland loopt ver achter op andere Europese landen met betrekking tot hernieuwbare energie. In 2019 werd slechts 8,6% van alle energie in Nederland met hernieuwbare bronnen als wind- en zonne-energie en biomassa geproduceerd. Dat is het laagste percentage van alle EU-lidstaten. Geadviseerd wordt om extra aandacht aan de hernieuwbaarheid van de gebruikte energiedragers te geven.

Aandacht voor elektrisch rijden en de particuliere autobezitter

Emissievrij rijden (elektrisch en waterstof) neemt een vlucht onder zakelijke rijders. 80% van de elektrische personenauto's en een groot deel van de waterstofauto's worden zakelijk gebruikt, terwijl de gemiddelde particuliere rijder grotendeels kiest voor een benzineauto. Wil men dat de populariteit van elektrische en waterstofauto's onder particulieren toeneemt, dan zullen de gebruikskosten hiervan nog verder moeten dalen.

Aandacht voor waterstof in het langeafstandstransport

De enige optie voor emissievrij langeafstandstransport is op dit ogenblik waterstof. Zowel de beschikbaarheid als betaalbaarheid van de FCEV's schiet echter nog tekort (zie ook RR-INNOM). Bijkomend obstakel is dat een dekkend netwerk en standaard protocollen voor tanken in Europa nog in ontwikkeling zijn of ontbreken.

Aandacht voor regionale netwerkstabiliteit

De afzet en vraag naar (duurzame) elektriciteit in mobiliteit neemt snel toe. Op regionaal niveau kan dit snel tot problemen leiden, bijvoorbeeld als meerdere elektrische trucks op dezelfde locatie en tijd willen opladen. Dit vergt op gebiedsniveau slimme en afgewogen beslissingen die rekening houden met de groeiende vraag.

Aandacht voor aansluiting financieringsinstrumenten bij juiste marktfase en doelgroep

Uit de marktfase-analyse blijkt dat veel producten zich bevinden in de overgang van techniekontwikkeling naar marktontwikkeling. Dat betekent dat er naast aandacht voor innovatiesubsidies, die gericht zijn op techniekontwikkeling, ook aandacht nodig is voor nieuwe financieringsinstrumenten, die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling. Daarnaast vragen verschillende doelgroepen om specifieke en vaak nieuwe financieringsinstrumenten. Belangrijke doelgroepen in dit kader zijn:

- De particuliere rijder;
- De zakelijke rijder;
- Private vlootbeheerders;
- Publieke vlootbeheerders;
- Vormen van publiek-private samenwerking in vlootbeheer (gezamenlijke inkoop e.d.).

1. Inleiding

1.1 Introductie

Achtergrond

De Routeradar heeft als basisopgave de monitoring van de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit. Deze visie kwam voor het eerst tot stand in 2014, toen nog onder de naam 'Brandstofvisie'. De Brandstofvisie werd in een samenspel van 350 stakeholders uitgewerkt en bevat een beschrijving welke duurzame brandstoffen wanneer kunnen worden ingezet om een bijdrage te leveren aan de klimaatdoelen op het gebied van CO₂-reductie in transport. Deze visie krijgt in 2020 een actualisatie onder de naam 'Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit'. Oogmerk daarbij is nog altijd het terugdringen van de broeikasgassenuitstoot in transport.

Klimaatakkoord

Over het reduceren van de uitstoot heeft Nederland zowel internationaal als nationaal afspraken gemaakt. Zo vormen duurzame energiedragers een belangrijk onderdeel in het mobiliteitsdeel van het Klimaatakkoord uit 2019. De uitvoering hiervan vindt deels plaats bij de programmadirectie Duurzame Mobiliteit. Tevens is er het programma Meerjarig Missie-gedreven Innovatieprogramma Duurzame Mobiliteit (MMIP-DM). Dit programma kijkt verder dan alleen de realisatie van klimaatdoelen. Duurzame mobiliteit is namelijk ook van vitaal belang voor de opbouw van een concurrerende positie van Nederland in de mondiale post-fossiele economie.

Scope

De primaire focus van deze rapporten ligt op de ontwikkeling van duurzame energiedragers/brandstoffen voor mobiliteit. Dit is gevolg van het feit dat de Routeradar is opgezet als monitor van de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit. Daarnaast is er ook ander beleid dat bijdraagt aan duurzame mobiliteit. Denk aan minder transport, meer gebruik van fietsen en openbaar vervoer, verandering van vervoerswijze ('modal shift'), efficiëntere logistiek, et cetera. Deze elementen komen grotendeels terug in de andere onderdelen van het Klimaatakkoord: 'Verduurzaming logistiek' en 'Verduurzaming personenmobiliteit'. Deze vallen niet binnen de scope van de Routeradar, maar de Routeradar draagt wel bij aan de monitoring hiervan op alle deelonderdelen die duurzame energiedragers betreffen.

De Routeradar levert een bijdrage aan: de monitoring van duurzame energiedragers binnen het Klimaatakkoord, de AFID-rapportages aan de Europese Commissie en de monitoring van innovatie binnen duurzame mobiliteit.

Rapportage per modaliteit

De brede scope op duurzame energiedragers voor mobiliteit betekent dat de Routeradar alle transportmodaliteiten meeneemt, dat wil zeggen:

1. Wegvervoer;
2. Binnenvaart;
3. Zeevaart;
4. Luchtvaart;
5. Spoor;
6. Mobiele werktuigen.

Voor iedere modaliteit is een apart rapport opgesteld. Dit betreft een van die rapporten. Per modaliteit zijn er twee Routeradar-delen. Dit betreft het eerst deel, de zogenaamde 'Routeradar – Straatbeeldmonitor', waarin realisaties aan doelstellingen

worden gekoppeld. Het tweede deel verschijnt later dit jaar en heeft betrekking op innovaties binnen techniek en marktontwikkelingen.

Buiten scope: relaties en dwarsverbanden tussen modaliteiten en met andere sectoren

Hoewel er om praktische redenen voor gekozen is om per modaliteit een rapport op te stellen, zijn er vele dwarsverbanden en onderlinge afhankelijkheden tussen de modaliteiten. Denk hierbij aan zaken als:

- De gevolgen van 'modal shift' voor de transportvraag per modaliteit;
- De onderlinge beïnvloeding op schaalgroottes, bijvoorbeeld:
 - Vergrote brandstofcelproductie voor wegvervoer verlaagt ook de prijs van brandstofcellen voor binnenvaart;
 - Grote vraag naar een bepaalde biobrandstof in luchtvaart maakt grondstoffen schaarser en daarmee duurder in andere modaliteiten;
- Het delen van onderdelen in de distributie-infrastructuur maakt de transportkosten lager voor de betrokken modaliteiten;
- Het bundelen en centreren van energiedragerproductie verlaagt voor alle modaliteiten de kostprijs.

Bovenstaande voorbeelden laten al zien dat het zoeken van synergie met de energie sector al snel tot schaal- en andere voordelen leidt. Hetzelfde geldt voor het goed aansluiten bij de gebouwde omgeving, dit kan zowel leiden tot een lagere overall transportbehoefte als tot het kosteneffectief realiseren van tank-/laad infrastructuur.

Al deze zaken en meer zijn buitengewoon belangrijk, ook voor de marktontwikkeling van duurzame energiedragers in transport, maar zij vallen buiten de scope van deze rapportage.

1.2 Doelstelling en doelgroepen

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. De rapportage evalueert de voortgang met betrekking tot de introductie en marktopschaling van verschillende duurzame energiedragers en vervoermiddelen, inclusief de benodigde tank-/laadinfrastructuur in het mobiliteitssysteem.

De resultaten van de Routeradar 2019 zijn input voor een proces van evaluatie van beleid en beleidsadvisering. Daarbij beperken deze rapporten zich qua conclusies en aanbevelingen strikt tot zaken die op grond van de gepresenteerde informatie geconcludeerd kunnen worden.

Definitie duurzame energiedragers in transport

In de huidige beleidspraktijk heeft dit begrip betrekking op de transitie van conventionele fossiele energiedragers (diesel, benzine, LPG) naar innovatieve nieuwe energiedragers als elektriciteit, waterstof, hernieuwbaar gas (bio-LPG, bio-CNG, bio-LNG) en biobrandstoffen. In principe vallen hier nog veel meer duurzame energiedrager opties onder, maar die worden in de Routeradar 2019 niet gemonitord. Reden is dat deze producten nog in de vroege productfase-ontwikkeling zitten, waardoor zij nog niet voor grootschalige marktinzet in aanmerking komen. Verwante termen (met andere definities) die in dit verband vaak gebruikt worden zijn: 'alternatieve', 'duurzame' of 'innovatieve' brandstoffen. Voor alle duurzame energiedragers geldt overigens dat ook deze vaak niet hernieuwbaar geproduceerd

worden. Het streven is daarom om dit vanaf volgende jaar te gaan monitoren. Dit zal gebeuren door zowel de realisaties als de streefwaarden (ambities/doelstellingen) van de hernieuwbaarheid van de verschillende energiedragers in beeld te brengen en te laten zien welke voortgang hier jaarlijks gemaakt wordt.

Doelgroepen

De Routeradar 2019 wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). De rapportage is bedoeld voor de volgende doelgroepen en rapportages:

1. Beleidsmedewerkers die duurzaam mobiliteitsbeleid formuleren, herijken of inzicht willen in het huidige beleid met betrekking tot de zes belangrijkste transportmodaliteiten²;
2. Leden van de brandstofplatforms³;
3. Deelnemers aan Green Deals en convenanten en andere stakeholders op het gebied van duurzame mobiliteit;
4. Monitoring van het mobiliteitsdeel van het Klimaatakkoord, dit betreft:
 - a. Duurzame energiedragers;
 - b. Stimulering elektrisch (personen)vervoer;
 - c. Verduurzaming logistiek;
 - d. Verduurzaming personenmobiliteit;
 - e. Innovatie binnen mobiliteit;
5. Monitoring van de EU-richtlijn AFID (Alternative Fuels Infrastructure Directive) in het kader van de rapportages aan de Europese Commissie door Nederland.

1.3 Aanpak in het kort

Rapportage in zes modaliteitrappen

Voor u ligt een van de zes modaliteitrappen waarin de 'Routeradar 2019 – Straatbeeldmonitor' (RR-SBM) is opgedeeld. Dit SBM-rapport is de eerste van twee delen. Het tweede deel, de 'Routeradar 2019 - de Innovatiemonitor' (RR-INNOM), wordt in de zomer van 2020 verwacht.

De RR-SBM rapporten

De Straatbeeldmonitor (RR-SBM) presenteert per modaliteit de getalsmatige voortgang en ontwikkelingen van de duurzame energiedragers in mobiliteit als volgt:

1. Door het afzetten van de streefwaarden (targets van beleid en platforms) per zichtjaar tegen de realisaties (meetwaarden) in 2019;
2. Door in te zoomen op drie onderdelen: (1) energiedragers, (2) infrastructuur, en (3) vervoermiddelen;
3. Door de emissiereducties per product-marktcombinatie te berekenen op basis van de realisaties in aantallen en afgelegde kilometers.

² Wegvervoer, Mobiele werktuigen, Binnenvaart, Zeevaart, Spoor en Luchtvaart

³ Formule E-Team, LNG Platform (inclusief CNG), Biobrandstoffen Platform en H2 Platform

De RR-INNOM rapporten

In het tweede deel, de Innovatiemonitor, wordt binnen het gebied van duurzame energiedragers voor mobiliteit gekeken naar de techniek- en marktontwikkelingen in Nederland en internationaal. Daarbij ligt de focus vooral op het vaststellen van de potentie tot opschaling.

Technische ontwikkelingen

De Innovatiemonitor (RR-INNOM) schetst daarbij de stand van de technische ontwikkelingen van alle brandstofsporen, door in te zoomen op de drie velden:

1. Energiedragers;
2. Infrastructuur;
3. Vervoermiddelen.

Marktontwikkelingen

De marktontwikkelingen zullen specifiek in beeld worden gebracht voor de modaliteiten:

- Wegvervoer;
- Binnenvaart;
- Mobiele werktuigen.

Per modaliteit zal daarbij ook weer worden ingezoomd op de drie velden: energiedragers, infrastructuur en vervoermiddelen.

Gezamenlijk geeft dit een beeld van de stand op de volgende sleutelfactoren:

1. Beschikbaarheid van merken en modellen in Nederland;
2. Betaalbaarheid van het gebruik zoals dat door middel van een Total Cost of Ownership (TCO) berekening kan worden vastgesteld ten opzichte van een conventioneel referentievoertuig;
3. Betrouwbaarheid in het gebruik zoals dat kan worden vastgesteld 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.).

1.4 Leeswijzer

De Routeradar 2019 is onderverdeeld in zes rapporten per modaliteit. Ieder rapport heeft daarbij dezelfde beginhoofdstukken. Hoofdstuk 1 presenteert de doelstelling, doelgroepen en de gehanteerde aanpak in het kort. Hoofdstuk 2 beschrijft het relevante beleidskader rondom duurzame mobiliteit vanuit Europees en nationaal perspectief. In hoofdstuk 3 worden de focus, inhoud en methodiek van de straatbeeldmonitor (RR-SBM) en innovatiemonitor (RR-INNOM) verder toegelicht. Daarna volgt hoofdstuk 4, waarin wordt ingegaan op de huidige stand van zaken, ontwikkelingen en streefwaarden van de duurzame energiedrager per modaliteit. Aan het einde van dit hoofdstuk volgen conclusies met aanbevelingen.

2. Beleidskader

2.1 Europees beleid

De Europese richtlijn Hernieuwbare Energie (REDII) en de richtlijn Brandstofkwaliteit (FQD) stellen criteria ten aanzien van duurzame energie en CO₂-reductie in de mobiliteitssector. Samen met de Richtlijn Infrastructuur Alternatieve Brandstoffen (AFID) zijn deze EU-besluiten belangrijke aanjagers voor het vergroten van het aandeel duurzame energiedragers in transport in Nederland. Daarnaast zijn er emissie-eisen vastgelegd in een aantal Europese verordeningen. Deze verordeningen zijn direct van toepassing in alle EU-landen.

Een klein overzicht van de meest relevante EU-regelgeving is weergegeven in onderstaande tabel. Meer uitleg volgt hieronder.

Tabel 1: Relevant Europees beleid – klein overzicht

Regelgeving en beleid	Veld	Beschrijving
Renewable Energy Directive - REDII (2018/2001 recast)	Energiedrager	Lidstaten streven naar een energieverzorging van 32% uit hernieuwbare bronnen. Voor transport (RES-T target) geldt een hernieuwbaar energieaandeel van ten minste 14% in 2030.
Fuel Quality Directive – FQD (98/70/EC and 2009/30/EC) ⁴	Energiedrager	Reductie van brandstof-gerelateerde broeikasgasintensiteit met 6 tot maximaal 10 energie-% voor 31.12.2020 (in vergelijking met 2010), gemeten over de hele keten (WTW) in CO ₂ -eq/MJ en in vergelijking met de fossiele referentiebrandstof.
Directive on the Deployment of Alternative Fuels Infrastructure – AFID (2014/94/EU)	Infrastructuur	Een dekkend netwerk van vul- en laadpunten voor elektriciteit, waterstof en gas tot 2020/2030, afhankelijk van modaliteit en brandstoftype. Dit geldt zowel voor fossiele en biobrandstoffen.
CO ₂ -emissienormen, Light Duty (Regulation (EU) 2019/631)	Vervoermiddelen - personenauto's	Voor personenauto's geldt vanaf 2021 een emissienorm van 95 gCO ₂ -eq./km (TTW). De huidige norm is 130 gCO ₂ -eq./km (TTW).
	Vervoermiddelen - bestelauto's	Vanaf 2020 geldt voor bestelauto's een emissienorm van 95 gram/kilometer. De huidige norm is 147 gram/kilometer.

⁴ Geldt alleen voor het jaar 2020. Er ligt een nieuw voorstel om dit beleid langer aan te houden, maar de gehanteerde percentages zijn nog onbekend.

CO ₂ -emissienormen, Heavy Duty (Regulation (EU) 2019/1242)	Vervoermiddelen - Zwaar wegverkeer	Voor zwaar wegverkeer (voorlopig alleen de Europese klassen 5, 6, 9, 10) gelden de volgende streefwaarden (t.o.v. het referentiejaar jul 2019-jun 2020): - in 2025: 15% CO ₂ -reductie - in 2030: 30% CO ₂ -reductie
Energy Efficiency Design Index (MARPOL Annex VI (resolution MEPC.203(62)))	Vervoermiddelen - scheepvaart	Reguleert de efficiency van het scheepsdesign. In het Klimaatakkoord wordt dit ook nog eens behartigd: - fase 1: 10% CO ₂ -reductie - fase 2: 20% CO ₂ -reductie - fase 3: 30% CO ₂ -reductie

2.1.1 Veld energiedrager

RED II

In de nieuwe richtlijn Hernieuwbare Energie (Renewable Energy Directive II) staan onder andere Europese streefcijfers voor het aandeel hernieuwbare energie in finaal eindgebruik (ten minste 32%) en het aandeel hernieuwbare energie in transport (ten minste 14%). Het bevat specifieke doelstellingen voor transport, zoals een limiet op de inzet van biobrandstoffen afkomstig van voedsel-/veevoergewassen en een limiet op biobrandstoffen uit gebruikt frituurvet en dierlijke vetten.

Bovendien is het doel om geavanceerde biobrandstoffen gemaakt van afval- en reststromen uit te breiden tot 3.5% (zie Annex IX-A van REDII). Daarnaast stuurt de richtlijn op innovaties van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong. Dit zijn bijvoorbeeld brandstoffen gemaakt van afgevangen CO₂ en hernieuwbare elektriciteit. Tot slot voorziet de richtlijn in de ambitie om de ontwikkeling en toepassing van elektrische mobiliteit te stimuleren.

FQD

De richtlijn Brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive) heeft als doel het reduceren van vervuilende emissies tijdens de productie en het gebruik van brandstoffen. De richtlijn schrijft voor dat brandstofleveranciers jaarlijks moeten rapporteren over de broeikasgasintensiteit van de door hen verkochte brandstoffen en energie. Met broeikasgasintensiteit wordt bedoeld de hoeveelheid broeikasgasemissies over de gehele levenscyclus van de brandstof, per eenheid energie (gCO₂-equivalent_{WTT}/MJ).

Verder moeten de Europese lidstaten brandstofleveranciers ertoe verplichten om stapsgewijs de broeikasgasintensiteit van de geleverde brandstoffen te reduceren met maximaal 10% voor 31 december 2020⁵. Deze doelstelling moet worden gerealiseerd door het gebruik van biobrandstoffen, alternatieve brandstoffen en de vermindering van het affakkelen en ontluchten in olieproductie-installaties.

Behalve broeikasgasemissiereductie- en duurzaamheidseisen, bevat de richtlijn ook technische specificaties voor transportbrandstoffen. Zo geldt voor standaardbenzine dat maximaal 10 volumeprocent ethanol (E10) en maximaal 22 volumeprocent ETBE (ethyl-tert-butylether) bijgemengd mag worden. Standaarddiesel mag volgens de nieuwe richtlijn maximaal 7 volumeprocent biodiesel (FAME) en tot 30% HVO bevatten, mits de biodiesel voldoet aan de Europese standaard EN 14214 en de HVO

⁵ De FQD loopt tot eind 2020. Er wordt gewerkt aan een update van de FQD, eventueel in de vorm van een samenvoeging van RED II en FQD. Het is nog onduidelijk welke percentages gaan gelden voor de komende jaren.

voldoet aan EN15940. De richtlijn bevat ook maximale gehalten voor enkele andere alcoholen (zie Annex I van FQD).

2.1.2 *Veld infrastructuur*

AFID

De Richtlijn Infrastructuur Alternatieve Brandstoffen (AFID) draagt bij aan de EU-doelen om de CO₂-uitstoot door de EU-transport- en mobiliteitssector terug te dringen en de afhankelijkheid van olie te verminderen door de aanleg van energie-infrastructuur te bevorderen. De richtlijn betreft alle alternatieven (inclusief LPG, elektriciteit en biobrandstoffen) voor de huidige vloeibare fossiele energiedragers die worden ingezet in auto's, bussen, vrachtwagens, schepen en vliegtuigen. De richtlijn bevat verplichtingen voor die alternatieven waarvoor nog een aparte infrastructuur aangelegd moet worden om het gebruik ervan mogelijk te maken en te stimuleren. Dit zijn elektriciteit, waterstof en aardgas (CNG en LNG).

2.1.3 *Veld vervoermiddelen*

Europese emissienormen

Er gelden Europese CO₂-emissiestandaarden voor verschillende vervoermodaliteiten in Europa. Een uitzondering hierop zijn mobiele werktuigen. Hoewel ook in deze modaliteit een duidelijke trend valt te observeren naar zuinigere motoren.

De normen zijn vaak gecategoriseerd in schadelijke emissies (NO_x, PM, etc.) en CO₂. Het onderstaande overzicht geeft een beeld van de geldende normen voor CO₂-uitstoot in diverse categorieën.

CO₂-emissienormen voor licht wegverkeer [EC_LD, 2019]

Volgens de Europese CO₂-normering moeten nieuwe personenauto's in 2030 hun CO₂-uitstoot, gemiddeld over de vloot, met 37,5% verlaagd hebben ten opzichte van de gemiddelde WLTP-waarde die overeenkomt met de 2021 norm van 95 g/km (NEDC). Deze eis komt overeen met een 2030 uitstootnorm van 59 g/km (NEDC).

Voor bestelauto's geldt een reductie van 15% in 2025 en van 31% in 2030, ten opzichte van de gemiddelde WLTP-waarde in 2021, die overeenkomt met de 2021 norm van 147 g/km (NEDC).

CO₂-emissienormen voor zwaar wegverkeer [EC_HD, 2019]

Daarnaast heeft de EU in 2019 CO₂-emissienormen vastgesteld voor trucks en bussen. Vanaf 2025 moeten nieuwe trucks in de vier belangrijkste categorieën 15% minder uitstoten dan het gemiddelde op basis van VECTO in 2019/20. De norm voor 2030 is indicatief gesteld op 30% reductie en zal in 2022 gereviewd worden. Een belangrijke factor daarbij zijn de ontwikkelingen in de beschikbaarheid en kosten van elektrische trucks. Voor andere categorieën trucks en bussen moeten nog specifieke normen worden ontwikkeld.

CO₂-emissienormen voor zeevaart [IMO, 2011]

Voor CO₂-emissies voor schepen geldt het Energy Efficiency Design Index. Deze schrijft voor, dat schepen in drie fasen zuiniger moeten worden (t.o.v. het referentiejaar 2008):

- Fase 1: 10%;
- Fase 2: 20%;
- Fase 3: 30%.

Voor de binnenvaart, mobiele werktuigen, spoor en luchtvaart zijn er geen CO₂-emissienormen.

2.2 Nederlands beleid

2.2.1 *SER Energieakkoord*

In 2013 werd het SER Energieakkoord voor duurzame groei gesloten, een overeenkomst tussen 47 partijen: overheden, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, andere maatschappelijk organisaties en financiële instellingen. Het doel was de energievoorziening van Nederland te verduurzamen. Voor verkeer en vervoer bevatte het Energieakkoord onder andere stimulerende maatregelen voor LNG, logistieke efficiëntie, gedragsverandering personenvervoer, meer fietsvervoer, duurzaam inkopen en WLTP-typekeuring. Het Energieakkoord kende een beleidsdoelstelling voor mobiliteit van maximaal 25 Mton CO₂-uitstoot in 2030 (inclusief 9,1 Mton reductie door beleid).

2.2.2 *Brandstofvisie*

Een van de twaalf actiepunten voor mobiliteit van het Energieakkoord was het opstellen van een brandstofvisie. Tevens werden er voor mobiliteit een aantal ambitieuze doelstellingen afgesproken om de CO₂-uitstoot te verminderen. In 2014 werd 'Een duurzame brandstofvisie met LEF' (hierna: Brandstofvisie) gepresenteerd, het resultaat van een intensief traject, waar meer dan honderd organisaties, onder regie van het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu, bij betrokken waren. De Brandstofvisie bevatte een meersporenstrategie voor de inzet van diverse soorten brandstoffen voor de verschillende vervoersmodaliteiten, alsmede een aantal actiepunten, gericht op onder andere Europees bronbeleid, R&D en innovatie en financiële stimulering (fiscaal of anderszins).

In 2020 wordt de Brandstofvisie herijkt onder de titel 'Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit'. Deze visie beschrijft de huidige stand van zaken en schetst globaal de transitiepaden van de verschillende energiedragers en modaliteiten, op basis van technologische en marktontwikkelingen en afspraken uit onder andere het Klimaatakkoord. Een belangrijk verschil met de visie uit 2014 is dat de Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit een visie is van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Hiermee beoogt het ministerie richting te geven, enerzijds aan het duurzame mobiliteitsbeleid en anderzijds aan de rol en inzet van zijn stakeholders.

De hoofdboodschap van de visie luidt: Het uitgangspunt is toewerken naar zero emissie mobiliteit. Echter, nog niet voor alle modaliteiten zijn zero emissie opties in voldoende mate beschikbaar. Op de korte en - voor zwaardere modaliteiten - langere termijn zijn daarom hernieuwbare (bio)brandstoffen nodig. Die leveren, wanneer ze kunnen worden bijgemengd bij fossiele brandstoffen, snel CO₂-winst op. IenW zet daarom ook in op het gebruik van hernieuwbare (bio)brandstoffen, zowel om de transitie van het bestaande voertuigenpark in het wegvervoer te ondersteunen, als ook voor de verdere opschaling van de inzet van hernieuwbare (bio)brandstoffen in de zee- en luchtvaart.

2.2.3 *Regeerakkoord Rutte III en Klimaatakkoord*

In het Regeerakkoord heeft het huidige kabinet enkele ambities opgenomen voor de verduurzaming van mobiliteit. Voor mobiliteit is een reductiedoelstelling geformuleerd van 3,5 Mton CO₂ in 2030, als bijdrage aan de overall reductiedoelstelling van 49% in 2030. De ambities uit het Regeerakkoord zijn in het Klimaatakkoord van juni 2019 uitgewerkt in een groot aantal afspraken en beleidsverwachtingen, die zijn gekwantificeerd in termen van CO₂-reductie. In totaal komt het Klimaatakkoord op

een CO₂-reductie van 5,2 Mton in 2030. In hoofdstuk 2.3 zullen we hier in meer detail op ingaan. In het ontwerp-Klimaatakkoord werd lange tijd als sectordoelstelling voor mobiliteit een maximale CO₂-uitstoot van 25 Mton in 2030 genoemd, neerkomend op een reductieopgave van minimaal 7,3 Mton CO₂ in 2030. Deze doelstelling is uiteindelijk niet overgenomen in het definitieve Klimaatakkoord.

2.3 Analyse monitoring nationale doelstellingen en realisaties

Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de nationale CO₂-doelstellingen en -prognoses voor mobiliteit (van het SER Energieakkoord uit 2013 tot heden) op een rij gezet en met elkaar vergeleken. Allereerst worden in paragraaf 2.3.1 de verschillende begrippen, die gehanteerd worden met betrekking tot CO₂-uitstoot, uitgelegd. Paragraaf 2.3.2 geeft een overzicht van de beleidsverwachtingen voor mobiliteit uit het Klimaatakkoord langs vier grote inhoudelijke thema's. In paragraaf 2.3.3 en 2.3.4 wordt ingegaan op de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) respectievelijk de verdeling van broeikasgasemissies binnen mobiliteit volgens KEV 2019. In paragraaf 2.3.5 wordt de PBL policy brief 'Het Klimaatakkoord: Effecten en Aandachtspunten' van november 2019 behandeld. Paragraaf 2.3.6 bevat conclusies. Tot slot worden in paragraaf 2.3.7 aanbevelingen gedaan om tot meer transparantie en duidelijkheid te komen met betrekking tot de CO₂-doelstellingen en prognoses.

2.3.1 Uitleg begrippen

Er zijn over CO₂ veel verschillende soorten cijfers in omloop, die op verschillende zaken betrekking hebben: CO₂-reducties, CO₂-uitstoot, CO₂-doelstellingen, CO₂-prognoses, CO₂-emissierealisaties, etcetera. Daarnaast zijn er verschillen tussen de vaststellingsjaren en de referentiejaar waarop de cijfers betrekking hebben, dan wel op de inhoud van de gebruikte referentiescenario's. Voor een goed en gezamenlijk inzicht is het belangrijk om onderscheid te maken tussen de volgende begrippen:

- **Doelstellingen en beleidsverwachtingen** zijn door beleid geformuleerde doelen dan wel verwachtingen, bijvoorbeeld ten aanzien van de CO₂-reductie of de totale CO₂-uitstoot in een bepaald ijkjaar (bijvoorbeeld 2030).
- **Realisaties** zijn empirische vaststellingen van wat op een bepaald moment in de tijd feitelijk gerealiseerd is (ex post). Voor wat betreft de Routeradar heeft dit betrekking op realisaties van aantallen vervoermiddelen, aantallen tank- en laadinfra en hoeveelheden energiedragers. De Routeradar maakt op basis hiervan ook een inschatting van de gerealiseerde emissiereducties per deelgebied. De Routeradar geeft echter geen beeld voor mobiliteit als geheel. De landelijke emissiereducties voor mobiliteit overall worden door het PBL berekend in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), zie verder paragraaf 2.3.3 en 2.3.4.
- **Prognoses** zijn wetenschappelijke toekomstverwachtingen (ex ante) ten aanzien van een bepaald ijkjaar (bijvoorbeeld 2030). Deze zijn gebruikelijk gebaseerd op een basis- of referentiescenario voor dat ijkjaar, waar bovenop het effect van een x-aantal beleidsmaatregelen wordt berekend. Dit kan worden uitgedrukt in CO₂-reductie of totale CO₂-uitstoot. Voor het Klimaatakkoord voert het PBL de prognoses uit in de KEV.

CO₂-reducties kunnen betrekking hebben op een bepaald jaar of op een bepaalde periode. In het laatste geval is sprake van de cumulatieve CO₂-reductie. Hetzelfde geldt voor CO₂-uitstoot. Tot slot is het van belang een onderscheid te maken tussen

CO₂-cijfers die betrekking hebben op het geheel van mobiliteit en CO₂-cijfers die betrekking hebben op één modaliteit (bijvoorbeeld wegvervoer).

2.3.2 CO₂-reductie Klimaatakkoord langs vier inhoudelijke thema's

De beleidsverwachtingen in het Klimaatakkoord voor mobiliteit tellen op tot een CO₂-reductie van 5,2 Mton 2030, hoofdzakelijk t.o.v. het NEV 2017 referentiescenario voor 2030. De reducties zijn als volgt uitgesplitst in vier inhoudelijke thema's:

1. Duurzame energiedragers

- Veld energiedrager: Maximaal 27PJ. Beleidsverwachting CO₂-reducties in 2030: 2,0 Mton middels hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer bovenop de NEV-berekeningen van 2017;
- Veld infrastructuur: 50 waterstoftankstations in 2025 en 1,8 miljoen (semi-) publieke en private laadpunten in 2030;
- Veld vervoermiddelen: 15.000 FCEV personenauto's en 3.000 FCEV vrachtwagens in 2025;
- Duurzaam inkopen overheden.

2. Stimulering elektrisch (personen)vervoer

- Veld vervoermiddelen:
 - i. Streven naar 100% emissieloze nieuwverkoop van personenauto's in 2030;
 - ii. Regionaal zoveel mogelijk emissieloos vervoer in 2030;
 - iii. Elektrificering leaseauto's, autodelen (2030: 80.000 BEV deelauto's) en tweewielers.
- Veld infrastructuur: Nationale Agenda Laadinfrastructuur:
 - i. Personenvervoer: 1,8 miljoen (semi-)publieke en private laadpunten in 2030;
 - ii. Bestelauto's: 18.600 laadpunten t.b.v. stadslogistiek;
 - iii. Vrachtauto's: 7.400 laadpunten t.b.v. stadslogistiek.

NB: De bij punt 1 genoemde 2 Mton vormt een plafond voor het wegverkeer én een communicerend vat met de in punt 2 genoemde maatregelen voor elektrisch vervoer [Klimaatakkoord, paragraaf C2.3]. Daarmee wordt impliciet aangegeven dat de gezamenlijke reductiedoelstelling voor de maatregelen voor elektrisch vervoer en hernieuwbare brandstoffen een reductie van 2 Mton in 2030 is.

3. Verduurzaming logistiek

- Veld vervoermiddelen:
 - i. Middelgrote zero-emissiezones stadslogistiek (ZES) in 30 tot 40 grotere gemeenten in 2025; Zero-emissie bouwverkeer en mobiele werktuigen. Beleidsverwachting CO₂-reducties in 2030: 1,0 Mton voor ZES en 0,4 Mton voor bouwverkeer en mobiele werktuigen;
 - ii. 30% reductie van de CO₂-uitstoot door achterland- en continentaal vervoer in 2030. Beleidsverwachting CO₂-reducties in 2030: 0,4 Mton.
 - iii. Bronbeleid NL: Vrachtwagenheffing NL: 0,2 Mton
Bronbeleid EU: 0,8 Mton
- Veld infrastructuur: Klimaatneutrale en circulaire grond-, weg- en waterbouw en -werken (GWW)
- Binnenvaart:
 - i. Veld energiedragers: minimaal 5 PJ inzet. Beleidsverwachting CO₂-reducties in 2030: 0,4 Mton (hieraan gekoppeld streefcijfer is een bijmengpercentage van 30%)

- ii. Veld vervoermiddelen: minimaal 150 zero emissie schepen in 2030.

4. Verduurzaming personenmobiliteit (inclusief zakelijk reizen, OV en fiets)

- Veld vervoermiddelen: 8 miljard zakelijke (auto)kilometers minder in 2030. Beleidsverwachting CO₂-reducties in 2030: halvering van CO₂-emissies zakelijke mobiliteit ten opzichte van 2016.

2.3.3 *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2019*

De Klimaat- en Energieverkenning (KEV) wordt uitgevoerd door het PBL en geeft een geactualiseerd beeld van de nationale broeikasgasuitstoot tot en met 2030. De KEV verschijnt jaarlijks conform de Klimaatwet uit 2019 en komt in de plaats van de eerdere Nationale Energieverkenningen (NEV).

Ten behoeve van de KEV 2019 is een nieuw basispad (referentiescenario) voor 2030 ontwikkeld. Het PBL stelt dat daarmee het referentiescenario uit de NEV 2017 voor beleidsanalyses zijn betekenis heeft verloren, en daarmee ook de daarop gebaseerde sectorale reductieopgaven. De actuele inzichten uit de KEV 2019 vormen nu de geëigende basis voor de analyse van het klimaatbeleid.

2.3.4 *Verdeling broeikasgasemissies binnen mobiliteit volgens KEV 2019*

Over de broeikasgasuitstoot door mobiliteit geeft de KEV 2019 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.

Buiten het wegverkeer vormen de zogenoemde mobiele werktuigen de belangrijkste emissiebron van broeikasgassen. Hiertoe behoren onder andere de graafmachines, landbouwtractoren, vorkheftrucks en bladblazers. Deze werktuigen worden niet primair voor vervoer gebruikt, maar hun uitstoot van broeikasgassen van ruim 3 Mton CO₂-equivalenten wordt wel tot de sector mobiliteit gerekend. Daarmee zijn de mobiele werktuigen goed voor circa 10% van de totale uitstoot van deze sector.

De binnenvaart en de visserij leveren een bescheiden bijdrage aan de uitstoot van circa 2 à 3%. Railvervoer is hoofdzakelijk elektrisch aangedreven en levert daarmee nauwelijks een bijdrage aan de uitstoot van broeikasgassen.

De luchtvaart en zeescheepvaart vanuit Nederland ten slotte zijn vrijwel volledig internationaal georiënteerd. De uitstoot van broeikasgassen door de internationale lucht- en scheepvaart wordt niet tot de nationale emissietotalen gerekend."

2.3.5 *PBL policy brief 'Het Klimaatakkoord: Effecten en Aandachtspunten'*

In november 2019 publiceerde het PBL de policy brief 'Het Klimaatakkoord: Effecten en Aandachtspunten', waarin de effecten van het Klimaatakkoord op hoofdlijnen zijn ingeschat. Dit is alleen gedaan op het niveau van een kwantitatieve duiding, niet op het niveau van een integrale doorrekening. De policy brief bevat prognoses van de CO₂-uitstoot in 2030, met medeneming van de volgende maatregelen uit het Klimaatakkoord: de extra inzet van hernieuwbare brandstoffen, zero-emissie zones voor stadslogistiek, maatregelen rond mobiele werktuigen en maatregelen rond

personenmobiliteit. De policy brief baseert zich daarbij op het basispad (referentiescenario) voor 2030 uit de KEV 2019 en realisaties uit 2018.

Onderstaande tabel laat zien dat:

- De maatregelen uit het Klimaatakkoord tot een verwachte CO₂-reductie leiden van 1,3 tot 3,6 Mton in 2030;
- De prognose voor de totale uitstoot door mobiliteit in 2030, met medeneming van de effecten van het Klimaatakkoord, tussen 29,3 en 31,7 Mton ligt (restemissie).

Tabel 2a: Emissie broeikasgassen [PBL, policy brief 2019, p.9]

Sector	2018 [Mton]	2030 Raming KEV 2019 [Mton]	2030 Klimaat- akkoord [Mton]		Belangrijke aanknopingspunten voor sturing op onzekerheden
			Reductie	Restemissie	
Mobiliteit	35,6	32,9	1,3 - 3,6	29,3 - 31,7	• Omvang inzet biobrandstoffen • Omvang en criteria zero-emissie zones • Vormgeving autobelastingen na 2025

2.3.6

Conclusies

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 2b: Vergelijking beleidsdoelstellingen en prognoses

Bron	Totale CO ₂ - uitstoot 2030 door mobiliteit	CO ₂ -reductie door beleid	Referentie- scenario
SER- Energieakkoord 2013	Max. 25 Mton (beleidsdoelstelling)	9,1 Mton	PBL/ECN referentie- raming 2012
Ontwerp- Klimaatakkoord eind 2018	Max. 25 Mton (beleidsdoelstelling)	7,3 Mton	NEV 2017 referentie- scenario voor 2030
Definitief Klimaatakkoord juni 2019		5,2 Mton (beleidsverwachting, incl. EU-bronbeleid en vrachtwagenheffing)	Hoofdzakelijk NEV 2017 referentie- scenario 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 referentie- scenario voor 2030

Uit de tabel kan worden vastgesteld dat de CO₂-reductie door beleid uit de policy brief van PBL (gemiddeld 2,3 Mton) lager ligt dan het totaal aan beleidsverwachtingen voor CO₂-reductie uit het Klimaatakkoord (5,2 Mton). Verder ligt de prognose uit de policy

brief voor de totale CO₂-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 CO₂-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 CO₂-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.

2.3.7 *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 CO₂-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.

3 Methodiek van straatbeeld- en innovatiemonitor

3.1 De Routeradar en andere monitoractiviteiten

Het PBL is met de KEV verantwoordelijk voor de monitoring van de CO₂-emissies in het Klimaatakkoord, maar monitort niet de uitvoering van de afspraken binnen het Klimaatakkoord en de daaraan verbonden indicatoren. Dat laatste is wel de taak van het DuMo Monitoring en Evaluatie (M&E) team⁶. Het M&E-team verzorgt monitorrapportages met betrekking tot elk van de vier thema's binnen het Klimaatakkoord.

De Routeradar (RR) levert een deel van de data ten behoeve van de M&E-rapportages aan. Met name data m.b.t. het thema Duurzame Energiedragers in mobiliteit en logistiek, maar ook een aantal gegevens m.b.t. het thema Elektrisch Vervoer. Die gegevens zijn in principe dezelfde als die in de RR-rapporten worden gepubliceerd, hoewel er soms nog extra bewerkingsslagen overheen gaan.

Vergelijking Routeradar, KEV en monitoring door M&E-team

Los van het feit dat de Routeradar een substantieel deel van de data voor de M&E-rapportages aanlevert, heeft de Routeradar ook nog een eigen meerwaarde. Deze bestaat uit het feit dat de Routeradar:

- Fysieke realisaties monitort in de vorm van aantallen gerealiseerde vervoermiddelen, laad-/tankinfrastructuur en hoeveelheden energiedrager. Deze worden vervolgens gerelateerd aan de bijbehorende beleidsdoelstellingen (streefwaarden) uit het KA en de sector;
- Per modaliteit uitsplitst naar de drie velden:
 - Energiedrager;
 - Infrastructuur;
 - Vervoermiddelen;
- Het veld vervoermiddelen voor de modaliteit wegvervoer opsplitst naar 5 vervoersegmenten;
- Per vervoersegment de opsplitsing maakt naar de gebruikte energiedrager (door vaststellen Product Markt Combinaties/PMC's);
- Per PMC aangeeft in welke marktfase het product zich bevindt (dit is vertrekpunt voor verdere marktanalyse in RR-INNOM);
- Per PMC de realisaties koppelt aan de beleidsdoelstellingen (streefwaarden) van het KA en/of de sector;
- Per PMC de fysieke realisaties vertaalt naar emissiereducties, zodat relatieve effecten per deelgebied zichtbaar worden;
- In de RR-INNOM per PMC de techniek- en marktontwikkeling in beeld brengt;
- In de RR-INNOM de marktontwikkeling per PMC in beeld brengt op de sleutelfactoren:
 - Beschikbaarheid;
 - Betaalbaarheid;
 - Betrouwbaarheid;
 - Kritische gebruikersspecificaties.

⁶ Dit team is samengesteld uit contactpersonen van de verschillende KA thema's plus vertegenwoordigers van TNO en RWS, inclusief de projectleider van de Routeradar. Een onafhankelijke secretaris, en als voorzitter een MT lid, maken het team compleet.

Zoals eerder aangegeven bestaat de Routeradar 2019 uit twee delen, de Straatbeeldmonitor (RR-SBM) en de Innovatiemonitor (RR-INNOM). Hoewel beide rapporten een andere focus en inhoud hebben, wordt gewerkt vanuit eenzelfde indelingsstructuur, begrippen en termen.

3.1.1 *Straatbeeldmonitor*

Realisaties en doelstellingen

Het eerste deel van de Straatbeeldmonitor rapporteert per modaliteit en per basisveld de voortgang met betrekking tot in het straatbeeld zichtbare producten. Dit wordt gedaan door het vaststellen van feitelijke realisaties (in concreet meetbare eenheden) voor de drie basisvelden per modaliteit:

- Infrastructuur;
- Energiedragers;
- Vervoermiddelen.

Deze realisaties worden altijd gepresenteerd in relatie tot de bestaande doelstellingen (ook wel streefwaarden of ambities genoemd) uit het Klimaatakkoord, dan wel vanuit de brandstofplatforms of anderszins vanuit de sector (zoals uit Green Deals of convenanten). Het verschil in status tussen deze verschillende soorten doelstellingen wordt duidelijk aangegeven.

Marktfasen

In dit deel wordt ook de marktfase van een product aangegeven. Dit is belangrijk omdat de marktfase bepaalt welke typen beleidsinstrumenten zinvol kunnen worden ingezet.

Milieueffecten in de Routeradar

In het Klimaatakkoord, het Energieakkoord en de Visie op Duurzame Energiedragers in Mobiliteit staat de reductie van CO₂-uitstoot centraal. Deze CO₂-opgave is gericht op de vermindering van het (versnelde) broeikaseffect en daarmee op afremming van de wereldwijde klimaatopwarming. Een belangrijk tweede doel voor de inzet van duurzame energiedragers is het verbeteren van de luchtkwaliteit in Nederland. Dat betekent dat het belangrijk is om ook de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM) te reduceren. Naast luchtkwaliteit vormt stikstofdepositie in de bodem (onder meer door de NO_x-uitstoot in transport) een belangrijke nieuwe 'driver' voor de omslag naar duurzame energiedragers. Om deze redenen worden in de Routeradar naast de CO₂-emissiereducties ook de vermeden luchtverontreinigende emissies berekend op basis van de vastgestelde realisaties in aantallen vervoermiddelen. Om praktische redenen gebeurt dat dit jaar echter uitsluitend voor het wegvervoer.

De RR-SBM schat de hoeveelheid vermeden emissies in op basis van de realisaties van vervoermiddelen die vastgesteld zijn voor 2019. Deze emissiereducties (voor CO₂, NO_{x,uitlaat} en PM_{10,uitlaat}) zijn overigens slechts inschattingen en geen feitelijke reducties, omdat niet vaststaat welke voertuigen daadwerkelijk vervangen zijn. Het is puur een indicatie van de jaarlijkse emissiereducties die volgen uit de vlootverduurzaming per vervoerssegment. Hierbij is ervan uitgegaan, dat de voertuigen een gemiddelde inzet (jaarlijks kilometrage) en een gemiddeld verbruik (g/km) hebben. De feitelijke reducties voor mobiliteit in den brede en per modaliteit worden in het kader van de KEV door het PBL berekend.

De RR-SBM emissiecijfers dienen om een indruk te geven van de relatieve bijdragen zoals die vanuit de verschillende modaliteiten en vervoerssegmenten gegeven worden en betreffen grove inschattingen die niet geschikt zijn voor aggregatie of het vaststellen van landelijke of regionale beelden. Wel laten ze zien wat het relatieve milieueffect is van bijvoorbeeld 50 extra H₂-bussen op de weg in Nederland.

Well-to-wheel versus tank-to-wheel

CO₂-equivalente emissies kunnen op verschillende manieren worden berekend:

- Well-to-tank (WTT) - de emissies van de bron tot aan het vervoermiddel. Dit zijn bijvoorbeeld de emissies die ontstaan bij de exploitatie van olievelden en het transport tot aan de tankstation;
- Tank-to-wheel (TTW) - de emissies van het vervoermiddel zelf. Dit zijn bijvoorbeeld de emissies van een diesel- of een elektrische auto op de weg. De TTW-emissie van diesel personenauto's is ca 170 gram per kilometer, die van elektrische voertuigen is nul. Voor scheepvaart is ook de term TTP gangbaar: tank-to-propellor emissies;
- Well-to-Wheel (WTW) - de som van WTT en TTW. Dit beschrijft dus de emissies van de hele keten. Voor scheepvaart is ook de term WTP gangbaar: well-to-propellor emissies.

Volgens internationale rekenregels (IPCC) zijn alleen de TTW-emissies relevant voor de sector mobiliteit. De WTT-emissies zijn onderdeel van de energiesector. De Routeradar rapporteert daarom per realisatie de gerealiseerde reducties in CO₂, NO_x en PM als TTW-emissies.

Volgens de IPCC-methodiek worden de TTW-emissies van biobrandstoffen wel als nul geteld, hoewel biobrandstoffen bij de uitlaat natuurlijk nog steeds emissies hebben. Deze emissies worden volgens de methodiek opgeteld bij het WTT-gedeelte van de keten. Voor de Europese en Internationale rapportages van emissies van luchtverontreinigende stoffen en CO₂ gelden alleen de TTW-cijfers.

Monitoring hernieuwbaarheid van de energiedragers

Zoals hierboven uitgelegd worden in de RR voor alle modaliteiten alleen de TTW-getallen vermeld. Voor de totale uitstoot (WTW) zijn uiteraard de emissies over de gehele keten van belang. Vanuit het perspectief van transport hebben we het dan in feite over de hernieuwbaarheid van de energiedragers.

De zogenaamde duurzame energiedragers worden momenteel namelijk vaak maar deels hernieuwbaar geproduceerd. Gezien het belang voor de uitstoot over de gehele keten worden aan de mate van hernieuwbaarheid in het rapport Wegvervoer enkele alinea's gewijd. Het streven is om dit jaarlijks bij te houden, zodat gezien kan worden welke voortgang hier jaarlijks in Nederland mee gemaakt wordt.

3.1.2

Innovatiemonitor

De Innovatiemonitor bestaat uit twee delen (techniekontwikkeling en marktontwikkeling) en rapporteert ook per basisveld (dezelfde drie als hierboven). De marktontwikkeling wordt alleen voor de modaliteiten wegvervoer, binnenvaart en mobiele werktuigen in kaart gebracht.

Techniekontwikkeling

De Innovatiemonitor schetst per veld en brandstofspoor de voornaamste ontwikkelingen van de stand der techniek. Dit deel focust uitsluitend op de allerbelangrijkste ontwikkelingen en pretendeert niet een volledig beeld te geven. De focus is hier vooral internationaal.

Marktontwikkeling

Voor de marktontwikkelingen binnen de drie genoemde modaliteiten baseert de Innovatiemonitor zich op dezelfde producten (product-marktcombinaties, PMC's) en marktfasen die in de RR-SBM al geïdentificeerd zijn.

Vervolgens worden deze producten beoordeeld op basis van de volgende sleutelfactoren:

1. Beschikbaarheid (energiedrager, infrastructuur en vervoermiddelen);
2. Betaalbaarheid (vervoermiddelen);
3. Betrouwbaarheid (vervoermiddelen);
4. Kritisch functionele gebruikersspecificaties (vervoermiddelen).

Dit betekent dat in kaart wordt gebracht in hoeverre aanbod beschikbaar is in Nederland, hoe betaalbaar de techniek is om ook geabsorbeerd te worden en hoe betrouwbaar de techniek is ten opzichte van de alternatieven.

De kritische functionele gebruikersspecificaties benaderen een product vanuit de functionaliteiten die de gebruiker verwacht van een vervoermiddel. Hierbij wordt naar de volgende sleutelfactoren gekeken:

1. Actieradius;
2. Laad-/tanktijd;
3. Mee te nemen bagage (voor personenwagens en bussen);
4. Mee te nemen vracht (voor bestel- en vrachtwagens).

3.2 Methodiek

De structuur van de straatbeeld- en innovatiemonitor, en de tabellen en grafieken waarin we concrete data presenteren, is in belangrijke mate bepaald door de voor de Routeradar ontwikkelde monitoringsmethodiek en de keuzes die daarin gemaakt zijn met betrekking tot onder andere product-marktcombinaties (PMCs), sleutelfactoren (SF-en) en indicatoren (IC-en), velden en marktfasen. Deze methodiek is ontwikkeld door het Uitvoeringsteam Routeradar onder leiding van Rijkswaterstaat en is beschreven in een bijlage bij het Routeradarrapport over 2017.

- *Product-marktcombinaties (PMC):*
Een PMC is een combinatie van een vervoerssegment (binnen een modaliteit) met een specifieke energiedrager. Bijvoorbeeld: een waterstof personenauto, een batterij-elektrische personenauto, een bus op LNG etc.
- *Sleutelfactor:*
Een sleutelfactor beschrijft een bepaald aspect dat van groot belang is voor ofwel de technische, ofwel de marktontwikkeling van een product. Kortom, dit zijn factoren die bepalend zijn voor de innovatieve ontwikkeling van een product, dan wel van een PMC.

- **Indicator:**
Elke sleutelfactor heeft een of meerdere indicatoren waaraan kan worden afgemeten welke ontwikkeling/voortgang zich bij de betreffende sleutelfactor voordoet. Voorbeelden van indicatoren voor de SBM: het aantal personenwagens-waterstof, het aantal laadpunten voor batterij-elektrische auto's etc. Jaarlijks worden de realisaties per indicator in kaart gebracht. De realisatie (meetwaarde) wordt vergeleken met de doelstelling (streefwaarde/ambitie) voor een vastgesteld jaar.
- **Marktfasen en opschalingspotentie:**
De marktfase waarin een product zich bevindt is bepalend voor de mogelijkheid tot opschaling. Aangezien alleen opschaling de gestelde CO₂-doelen voor 2030 binnen bereik kan brengen, is de marktfase ontwikkeling van cruciaal belang.

Nadere toelichting voor bovenstaande termen volgt in onderstaande subhoofdstukken.

3.2.1

Product-marktcombinaties

Zowel de Straatbeeldmonitor als de Innovatiemonitor maakt gebruik van PMCs. Onderstaand figuur schetst een aantal verschillende product-marktcombinaties.

Figuur 1: Overzicht product-marktcombinaties, ingedeeld naar energiedragers en vervoermiddelen

Brandstof	Wegvervoer	Scheepvaart	Luchtvaart	Rail
 Elektrisch	    			
 Waterstof	   			
 LNG/CNG	 			
 Conventionele aandrijving Biorbrandstoffen				

In onderstaande tabellen worden de modaliteiten en energiedragers nader toegelicht. Per PMC wordt de ontwikkeling van de volgende drie basisvelden bepaald: energiedrager, infrastructuur en vervoermiddel.

Tabel 3: definities van modaliteiten in relatie tot Routeradar

Modaliteit	Beschrijving
Wegvervoer	Wegvervoer richt zich op al het (transport) vervoer over de weg. Wegvervoer is verder onderverdeeld in diverse marktsegmenten (tweewielers, personenwagen, bestelwagen, vrachtauto en trekkers, en bussen). • De categorie tweewielers bevat L-type voertuigen zoals snorfietsen, bromfietsen, brommobielen en motorfietsen • De categorie personenwagens bevat M1-voertuigen met een gewicht onder 3,5 ton • De categorie bestelauto's bevat N1-voertuigen met een gewicht onder 3,5 ton

	• De categorie vrachtauto's en trekker bevat N2-en N3-voertuigen met een gewicht boven 3,5 ton • De categorie bussen bevat M2- en M3-voertuigen
Binnenvaart	Binnenvaart heeft betrekking op niet-zeewaardige voertuigen die goederen en personen over de binnenwateren (zoals rivieren en kanalen) vervoeren.
Zeevaart	Zeevaart is afgebakend tot scheepvaart buiten de kustlijnen van Nederland.
Luchtvaart	Luchtvaart richt zich op de commerciële vloot van passagiers en goederenvervoer.
Spoor	Spoorvervoer richt zich op al het (transport) vervoer over het spoor.
Mobiele werktuigen	Mobiele werktuigen zijn voertuigen speciaal ontworpen en gebouwd voor werkzaamheden, niet bedoeld voor personen- of goederenvervoer over de weg. Voorbeelden zijn bulldozers, shovels, graafmachines en asfaltwerkmachines.

Tabel 4: definities van energiedragers in relatie tot Routeradar

Energiedrager	Beschrijving
Conventioneel	• <i>Energiedrager</i>: vloeibare brandstoffen (diesel/benzine en kerosine voor luchtvaart en gasvormig (LPG) • <i>Infrastructuur</i>: tank- en bunkerstations, waar je conventionele energiedragers kunt tanken/bunkeren • <i>Vervoermiddelen</i>: voer- en vaartuigen, die rijden op conventionele energiedragers
Batterij-elektrisch	• <i>Energiedrager</i>: elektriciteit (grijs, groen)⁷ • <i>Infrastructuur</i>: laadpalen, walstroom (voor binnenvaart en zeeschepen)⁸ en installaties voor vast elektrisch grondvermogen (voor luchtvaart) en (partiële) bovenleidingen (voor spoor) • <i>Vervoermiddelen</i>: voer- en vaartuigen, die rijden of stationair gebruik maken van elektriciteit. Hieronder vallen zowel volledig elektrische voer- en vaartuigen (FEV's), die enkel een elektromotor hebben (en emissievrij zijn), als plug-in hybrides (PHEV's)
Waterstof	• <i>Energiedrager</i>: waterstof (grijs, blauw, groen)⁹ • <i>Infrastructuur</i>: vulpunten en bunkerstations • <i>Vervoermiddelen</i>: voer- en vaartuigen, die rijden op waterstof. Hieronder vallen zowel brandstofcelauto's (FCEV – waterstof wordt omgezet in elektriciteit), als auto's met verbrandingsmotor (waterstof wordt omgezet in thermische energie, momenteel in ontwikkeling)
Gasvormig (innovatief)	• <i>Energiedrager</i>: gasvormig – CNG en LNG (grijs, blauw, groen)¹⁰ • <i>Infrastructuur</i>: vulpunten en bunkerstations voor CNG en LNG • <i>Vervoermiddelen</i>: voer- en vaartuigen, die rijden op CNG en LNG, zowel mono- als dual-fuel

⁷ Groene elektriciteit is geproduceerd door hernieuwbare energiedragers zoals wind, zon, biomassa. Grijs elektriciteit geproduceerd door fossiele brandstoffen zoals steenkool, olie en gas. Elektriciteit is meestal een mix uit groen en grijs.

⁸ Voor schepen is walstroom een aansluiting tussen het schip en de wal om het schip te voorzien van elektrische energie voor het hotelverbruik en eventuele hulpsystemen (bijvoorbeeld ladingkoeling, pompen) als het schip aan de kade ligt.

⁹ Grijs waterstof is geproduceerd met fossiele brandstoffen waarbij tijdens de productie broeikasgassen in de atmosfeer terecht komen. Blauw waterstof is het product van grijze waterstofproductie in combinatie met CO₂-afvang en -opslag. Groen waterstof is afkomstig uit een hernieuwbare bron en is geproduceerd met duurzame energie.

¹⁰ Grijs is uit fossiel geproduceerd. Blauw uit fossiel geproduceerd in combinatie met CO₂-afvang en -opslag. Groen gas is uit hernieuwbare bronnen geproduceerd.

Biobrandstoffen (hoge mixen)	• <i>Energiedrager</i>: vloeibare en gasvormige brandstoffen uit hernieuwbare grondstoffen en met hoge blend-ratio, hoger dan 10%. 100% HVO, GTL, BTL, 30% FAME, etc. • <i>Infrastructuur</i>: vulpunten en bunkerstations voor biobrandstoffen (vaak dezelfde als fossiele brandstoffen) • <i>Vervoermiddelen</i>: voer- en vaartuigen, die geschikt zijn om te rijden/varen op hoge mixen
---------------------------------	---

3.2.2

Marktfasen

Bij elke marktfase horen andere aantallen voertuigen in de vloot. De aantallen kunnen verschillend zijn voor de typen voertuigen. Bijvoorbeeld, bij voertuigen waarvan de (gewenste) vloot klein is, kan men bij kleinere aantallen al spreken van opschaling. In onderstaande tabel is per marktfase een definitie gegeven, en zijn de gekozen aantallen voer- of vaartuigen genoemd die met deze marktfase corresponderen.

Tabel 5: marktfasen voor wegvervoer, binnenvaart, zeevaart, lucht, spoor en NRMM (aantal voertuigen)

	Definitie	Twee- wieler	Bestel- auto	Personen- auto	Bussen	Vracht- auto	Binnenvaart	Zeevaart	Spoor	Luchtvaart	Mobiele werktuigen
R&D - onderzoeksfase	Onderzoek, testen van belangrijke componenten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prototype/ pilot	De eerste complete voertuigen met de technologie worden gebouwd.	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-2	1-2	1-2	1-4	1-4
Marktvoor- bereiding/ demonstratie	De eerste voertuigen worden door normale gebruikers in de dagelijkse praktijk gebruikt, infra kan heel lokaal georganiseerd zijn. Marktintroductie is nog onzeker.	10 - 100	10 - 100	10 - 100	10-20	10-50	2-4	2-4	2-4	4-10	4-50
Markt- introductie/ niche	Product is verkrijgbaar (in niche-markten). Infra wordt uitgebreid, meerdere voertuigtypen beschikbaar voor willekeurige gebruikers.	100 - 5000	100 - 5000	100 - 5000	20 - 50	50 - 500	4-10	4-10	4-10	10-50	10-100
Opschaling	Infra wordt langzaam uitgebreid tot landelijk dekkend.	>5000	>5000	>5000	>50	>500	>10	>10	>10	>50	>100
Beheer	Een stabiele situatie is bereikt. De vraag neemt niet verder toe. Aantallen zijn afhankelijk van de gewenste penetratiegraad.	> 100000	> 100000	> 1000000	>1.000	>15.000	>500	>500	>500	>500	>1000

3.3 Gebruikte bronnen voor deze studie

De gebruikte gegevens zijn gebaseerd op verschillende bronnen.

- De belangrijkste bronnen voor de historische ontwikkeling van energiedragers zijn:
 - Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2018, de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa);
 - Afzet diesel, benzine en autogas (LPG) voor het wegverkeer, Centraal Bureau voor Statistiek (CBS);
 - Afzet aardgas en elektriciteit voor het wegverkeer, Centraal Bureau voor Statistiek (CBS);
- De belangrijkste bronnen voor de historische ontwikkeling van tank-/laadinfrastructuur zijn:
 - PetrolView;
 - Nationaal LNG platform;
 - GroenGas Nederland;
 - Waterstofnet;
 - Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) – voor elektrisch;
- De belangrijkste bronnen voor de historische ontwikkeling van het Nederlandse wagenpark zijn:
 - Verkeersprestaties wegverkeer, Centraal Bureau voor Statistiek (CBS);
 - Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) – voor elektrisch;
 - Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO);
- De belangrijkste bronnen voor de prognoses en streefwaarden van energiedragers, infrastructuur, vervoermiddelen en emissies zijn:
 - De KEV 2019 en de NEV 2017, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL);
 - Achtergronddocument Effecten Ontwerp Klimaatakkoord: Mobiliteit, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL);
 - Als er geen data beschikbaar is via PBL, zijn streefwaarden gerapporteerd zoals in het Klimaatakkoord (KA, versie 28-06-2019);
 - Als er geen streefwaarden worden genoemd in het KA wordt achtereenvolgens de 1e indicatie van de DEM-werkgroep en de beleidsrapportage Routeradar Brandstofvisie 2017 geraadpleegd voor streefwaarden;
 - Daarnaast worden streefwaarden gerapporteerd zoals die kunnen worden afgeleid van ambities op basis van zero-emissiebeleid voor mobiliteit op nationaal en Europees niveau (bijvoorbeeld aantallen batterij-elektrische en brandstofcel-elektrische voertuigen);
 - De Green Deals documenteren ook streefwaarden, die indien van toepassing zijn opgenomen in de Routeradar. Voorbeelden zijn de GDZEOB (zero-emissie openbaar busvervoer) en GDZBH (zeevervaart, binnenvaart en havens).

4 Wegvervoer

Leeswijzer

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in acht paragrafen. Paragraaf 1 is een inleiding met een korte opsomming van de (internationaal) gemaakte afspraken en stimuleringsmaatregelen voor duurzamer wegvervoer. In paragraaf 2 volgt de huidige stand van zaken rondom diverse energiedragers in het wegvervoer. Paragraaf 3 gaat in op de beschikbare infrastructuur in Nederland voor het tanken en/of laden van vervoermiddelen op de weg. Vervolgens volgt in paragraaf 4 een overzicht van diverse vervoermiddelen in het wegvervoer met een uitsplitsing naar verschillende energiedragers. Paragraaf 5 presenteert een aantal praktijkvoorbeelden van projecten met diverse energiedragers. Paragraaf 6 gaat in op de huidige en verwachte emissie uitstoot van deze modaliteit, en paragraaf 7 toont duurzame ontwikkelingen in internationaal perspectief. Tot slot volgt in paragraaf 8 een conclusie met bevindingen en aanbevelingen.

4.1 Inleiding

De belangrijkste drivers voor de verduurzaming van het wegverkeer tussen 2020 en 2030 komen uit Europees en Nederlands beleid (zie hoofdstuk twee voor het beleidskader). Op EU niveau zetten vooral de CO₂-normen voor personen-, bestel- en vrachtverkeer aan tot lagere CO₂-emissies van nieuwe voertuigen. Het Nederlandse Bestuursakkoord Zero Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus heeft tot doel om de gehele OV-bussen vloot in het jaar 2030 te vervangen door emissieloze bussen (elektrisch en/of waterstof). Daarnaast zijn er landelijke (en regionale) subsidies beschikbaar voor duurzame energiedragers.

4.2 Energiedragers

4.2.1 Overzicht mobiliteit

In 2018¹¹ waren conventionele brandstoffen de belangrijkste energiedragers in mobiliteit (zie onderstaande tabel). Diesel, benzine en LPG waren in 2018 verantwoordelijk voor circa 97% van de energiedragers (in PJ), biobrandstoffen waren verantwoordelijk voor circa 4,5% van het energieverbruik in mobiliteit. Daarnaast was 2% van het energieverbruik elektrisch en 1% andersoortig. De tabel laat zien dat de absolute energievraag in mobiliteit de afgelopen drie jaar steeds is toegenomen. In de volgende paragrafen wordt verder ingegaan op het verbruik per energiedrager in het wegvervoer.

¹¹ De cijfers voor 2019 worden officieel berekend door het CBS (in samenwerking met NEa). Tijdens het schrijven van dit rapport waren de cijfers nog niet bekend.

Tabel 6: *Energieverbruik in mobiliteit* – realisaties en projecties¹² [KEV, 2019]*

Energieverbruik in mobiliteit	Realisaties (PJ)			Projecties (PJ)			
	2015	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Olieproducten	481	492	502	506	507	497	480
Benzine	164	174	179	182	185	193	190
waarvan Biobenzine	6	5	7	7	12	13	12
Diesel	303	305	312	313	311	296	283
waarvan Biodiesel	7	8	16	22	26	23	22
LPG	8	7	6	6	5	4	3
Overige olieproducten	5	5	5	5	5	5	5
Aardgas	2	2	2	2	3	3	3
Elektriciteit	6	7	8	8	8	10	14
Waterstof	0	0	0	0,01	0,03	0,09	0,21
Verbruikssaldo	488	501	512	516	517	509	497
Olieproducten	481	492	502	506	507	497	480
waarvan biobrandstof+	13	13	23	29	38	36	34
waarvan conventioneel**	475	486	497	501	501	493	476
waarvan overig	5	5	5	5	5	5	5
Alternatief***	8	9	10	10.01	11.03	13.09	17.21
Olieproducten	98%	98%	98%	98%	98%	97%	97%
waarvan biobrandstof+	3%	3%	4.5%	6%	7%	7%	7%
waarvan conventioneel**	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%
waarvan overig	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Alternatief***	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%

*Vastgesteld en voorgenomen beleid; inclusief mobiele werktuigen, exclusief bunkerbrandstoffen voor internationale lucht- en scheepvaart.

+ biobenzine en biodiesel

** benzine, diesel, LPG

*** aardgas, elektriciteit, waterstof

4.2.2

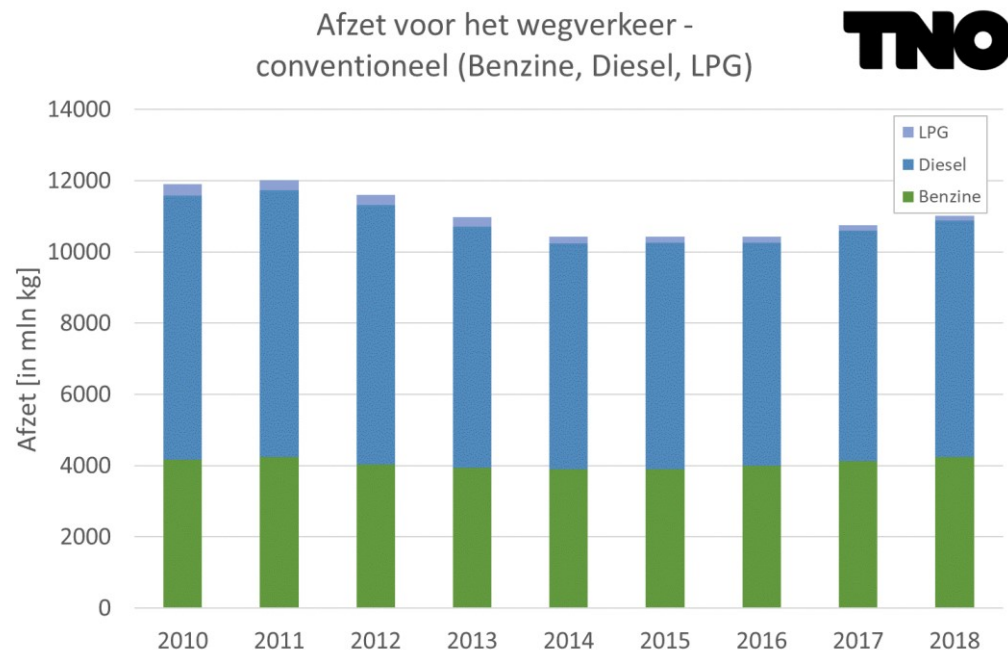
Conventioneel

¹² Deze projecties zijn prognoses op basis van de cijfers uit 2018 en de ingeschatte ontwikkelingen richting 2030.

Het verbruik van benzine en diesel is de afgelopen drie jaar toegenomen in het wegverkeer (zie onderstaande figuur):

- Het verbruik van benzine is circa 3,5% toegenomen in 2018. Hoewel de verkochte benzineauto's al jaren zuiniger worden, neemt het aantal afgelegde kilometers door benzineauto's toe, waardoor er netto meer verbruikt wordt. De belangrijkste reden hiervoor is de aantrekkende economie;
- Het verbruik van diesel is circa 3% toegenomen in 2018. Dit is onder meer te verklaren door een toename in het aantal gereden kilometers door bestelauto's en zware vrachtoertuigen die grotendeels op diesel rijden;
- Het verbruik van LPG is het afgelopen jaar verder gedaald. Sinds 2000 loopt de afzet bijna ieder jaar terug. Het marktaandeel van LPG op de binnenlandse markt bedroeg 1,8% in 2018. Ter vergelijking: voor benzine was dit 40,8%, en voor diesel 57,4%.

Figuur 2: Afzet voor het wegverkeer - conventioneel (benzine, diesel, LPG) [CBS-1, 2019]



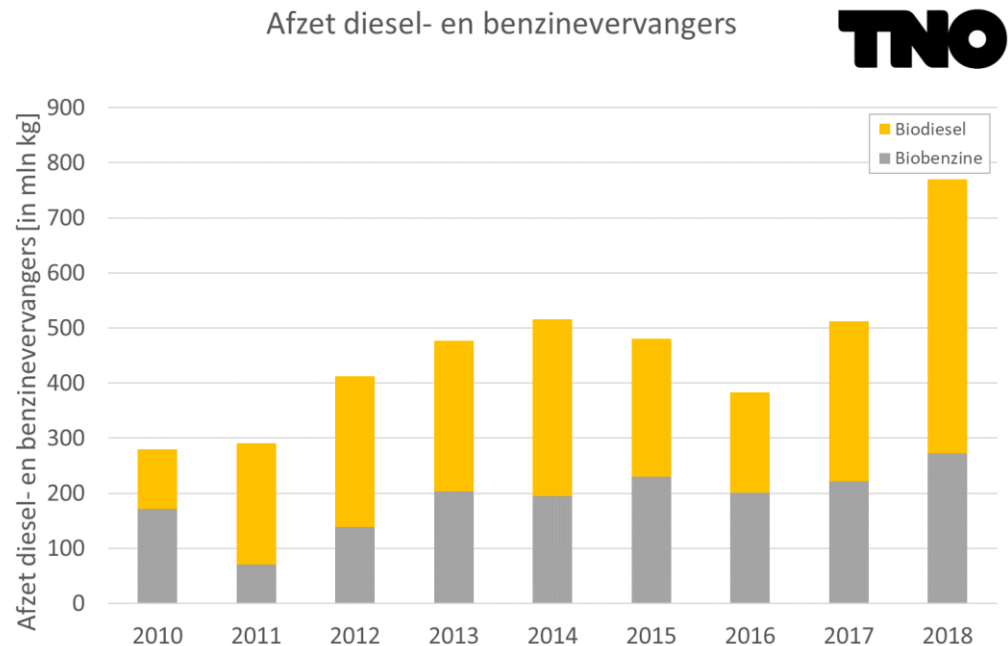
Het verbruik van vloeibare biobrandstoffen (benzine- en dieselvangers) is de afgelopen jaren steeds verder toegenomen (zie onderstaande figuur). In 2016 daalde het verbruik van biobrandstoffen onder de 400 miljoen kg, maar herstelde weer het jaar erop. Het overgrote deel van de vloeibare biobrandstoffen is bestemd voor wegvoertuigen (en gedeeltelijk mobiele werktuigen). Leveringen van biobrandstoffen aan de binnen- en zeevaart vinden nog maar beperkt plaats (3%). Bij dieselvangers gaat het voornamelijk om FAME¹³ (circa 97% in 2018), bij benzinevangers is dit ETOH¹⁴ (circa 70% in 2018), hoewel ook steeds vaker bionafta en ETBE¹⁵ (20% en 10% in 2018). Daarnaast leveren vloeibare biobrandstoffen (benzine- en dieselvangers) de grootste bijdrage aan de hernieuwbare energieleveringen voor vervoer. Dieselvangers vormen met 79% het overgrote deel, gevolgd door de benzinevangers met 19%. Deze verdeling is sinds 2015 min of meer stabiel. De overige 2% bestaat uit biogas en groene elektriciteit [NEa, 2019].

¹³ Fatty acid methyl ester (FAME)

¹⁴ Ethanol (ETOH)

¹⁵ Ethyl-tertiarbutyl-ether (ETBE)

Figuur 3: Afzet vloeibare biobrandstoffen (diesel- en benzinevervangers) [CBS-2, 2019]

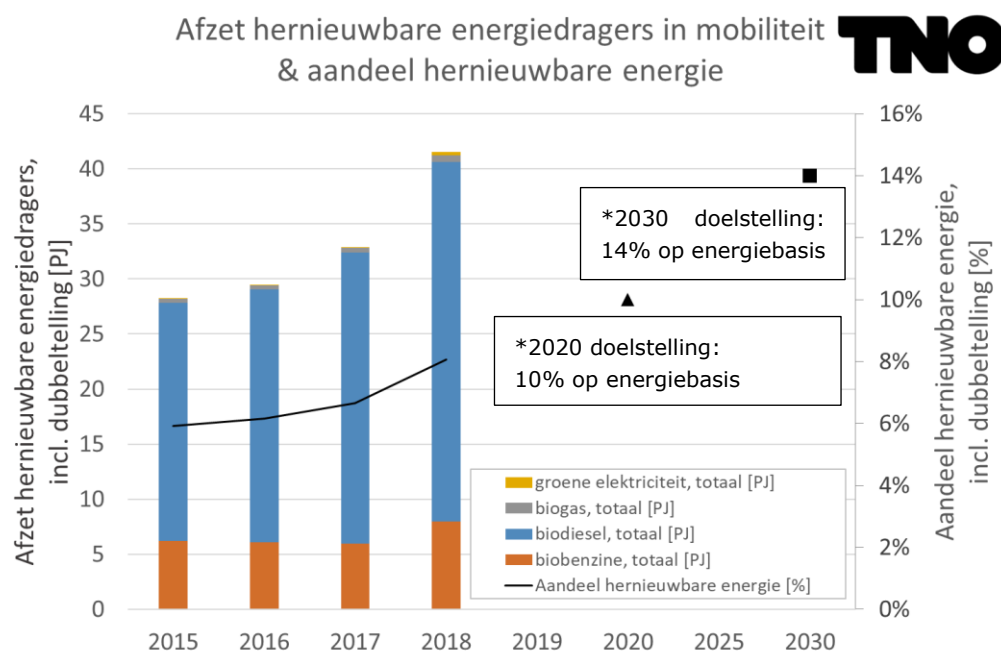


Het aandeel hernieuwbare energie in mobiliteit was in 2018 circa 5% (8% inclusief dubbeltelling¹⁶), zie onderstaande figuur. Tot hernieuwbare energie in mobiliteit tellen grofweg de volgende energiedragers: benzine- en dieselvervangers, biogas en groene elektriciteit. Volgens de Europese wetgeving RED moet het aandeel hernieuwbare energie in mobiliteit in 2020 stijgen tot 10% op energiebasis. Deze doelstelling lijkt haalbaar geacht de stijgende trend van de afgelopen jaren.

Er kan geconcludeerd worden, dat brandstof-leverende bedrijven voldoen aan hun jaarverplichting door het inleveren van voldoende hernieuwbare brandstofeenheden (HBE's). Wel moet worden opgemerkt, dat de afgelopen jaren veel fraude is gepleegd met vooral biodiesel (het grootste aandeel biobrandstoffen). Zo lopen er tegen vijf van de acht Nederlandse producenten van biodiesel strafonderzoeken. Eén producent is afgelopen jaar veroordeeld tot 20 maanden cel voor onder andere fraude tussen 2011 en 2014 met zogeheten 'biotickets' - de certificaten die moeten bewijzen dat de biodiesel echt is.

¹⁶ Grondstoffen in bijlage IX van de Richtlijn hernieuwbare energie (RED) - zowel deel A als deel B - komen in aanmerking voor dubbeltelling. Dit betekent dat de inboeking van biobrandstof uit de daarin genoemde grondstoffen, leidt tot de bijschrijving van de dubbele hoeveelheid. Dit is een extra stimulans voor het leveren en inboeken van biobrandstof uit afval- en residustromen.

Figuur 4: Afzet hernieuwbare energiedragers en overeenkomende bijmengingspercentage [CBS-2, 2019][NEa, 2019]



* 2020 doelstelling: 10% op energiebasis

+ 2030 doelstelling: 14% op energiebasis

Behalve het verplichte aandeel hernieuwbare energie, geldt er vanaf 2018 een subdoelstelling voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (ten minste 3,5% in 2030) en een limiet op de inzet van conventionele biobrandstoffen (op basis van gewassen). Geavanceerde biobrandstoffen zijn in de RED-II beschreven in Annex IX en omvat twee groepen: Part A en Part B. Part A omvat biobrandstoffen op basis van onder andere afvalstromen, stro en non-food cellulose. Onder Part B vallen gebruikt frituurvet (maximaal 1,7%) en dierlijke vetten. Als gevolg van de subdoelstelling is het aandeel geavanceerde biobrandstoffen gestegen (zie onderstaande tabel): van 0,1% in 2017 naar 0,8% in 2018. Hiermee wordt aan de subdoelstelling van 0,6% in 2018 voldaan. Het aandeel conventionele biobrandstoffen ligt onder de gestelde limiet van 3% in 2018 en bedraagt (net als voorgaande jaren) circa 1,5%.

De toename in geavanceerde biobrandstoffen komt vrijwel geheel door meer leveringen van vloeibare geavanceerde biobrandstoffen, die hierdoor het leeuwendeel uitmaken van alle geavanceerde biobrandstoffen. Dit is opmerkelijk, aangezien in voorgaande jaren de geavanceerde biobrandstoffen vooral gasvormige biobrandstoffen waren [NEa, 2019].

Tabel 7: Inzet geavanceerde biobrandstoffen – meet- en streefwaarden [NEa, 2019]

Energieafzet Wegvervoer	Meetwaarden (%)				Streefwaarden (%)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Aandeel geavanceerde biobrandstoffen	0,3%	0,1%	0,8%	ND*	NT**	NT**	3,5%

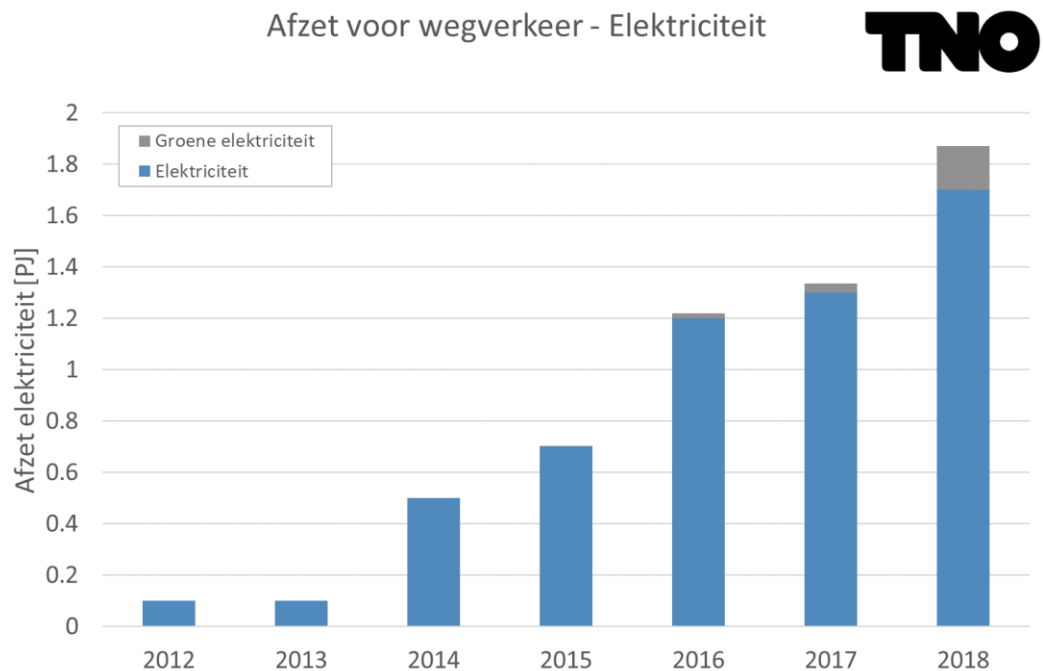
*ND = no data; **NT = no target

Nog geen 10% van de biobrandstoffen voor het Nederlandse vervoer wordt gemaakt van grondstoffen die uit Nederland komen. Het overgrote deel van de grondstoffen komt uit het buitenland, vooral China (15%), Duitsland (11%) en de VS (10%) [NEa, 2019].

4.2.3 *Elektrisch*

De elektrische auto is sterk in opmars, mede door de fiscale stimulering. Dit ziet men ook terug in de afzet van elektriciteit voor het wegverkeer. Sinds 2013 is de elektrische energiebehoefte voor het wegverkeer met een factor 20 toegenomen [CBS-1, 2019]. Het merendeel van de elektriciteit is grijs (83%), 17% is groen. Van de totale hoeveelheid hernieuwbare energie voor vervoer is elektriciteit vooralsnog klein (0,8%) [NEa, 2019]. Kanttekening is dat de NEa alleen cijfers van ingeboekte elektriciteit weergeeft. Bij mobiliteit wordt niet alle elektriciteit ingeboekt.

Figuur 5: Afzet voor wegverkeer – elektriciteit [CBS-1, 2019]



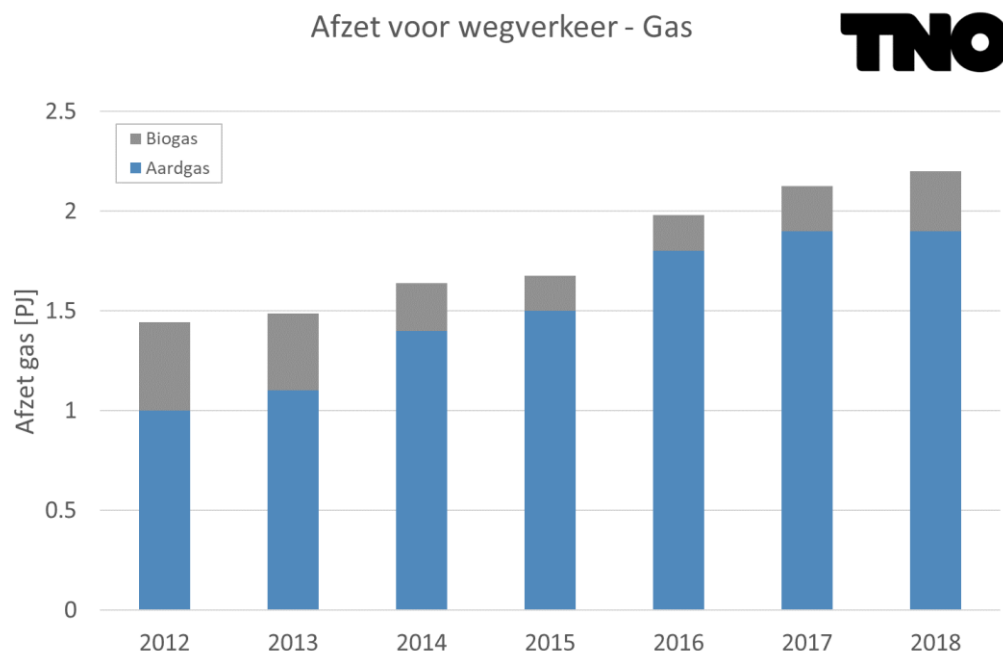
4.2.4 *Waterstof*

De afzet van waterstof in wegvervoer wordt op dit moment niet centraal gemonitord. Het aandeel zal redelijk klein zijn, gezien de kleine hoeveelheid auto's op de weg (zie 4.4.3.4). Commerciële waterstofproductie in Nederland is momenteel grijs, dat wil zeggen fossiel. Deze grijze waterstof wordt geproduceerd uit gas via stoomreforming (SMR) of elektrolyse. Waterstof in mobiliteit is veelal groen, dankzij het gebruik van groencertificaten bij de bestaande H₂ tankstations. De zogenaamde blauwe waterstof, waarbij de CO₂ tijdens het SMR proces wordt afgevangen en ondergronds opgeslagen, is tot op heden niet beschikbaar op de Nederlandse markt.

4.2.5 *Aardgas*

Rijden op aardgas is in opkomst: de afzet van CNG en LNG stijgt sinds 2010 (zie onderstaande figuur). In 2018 was het aandeel biogas in het totaal circa 24%. In de totale afzet voor het wegverkeer bedraagt aardgas alsnog minder dan 1 procent [CBS-1, 2019].

Figuur 6: Afzet voor wegverkeer – aardgas [CBS-1, 2019]



4.2.6 Biobrandstoffen (hoge mixen)

De berekende energiewaarde van het ingeboekte biogas in 2018 stijgt met één derde ten opzichte van 2017. De stijging komt doordat een groter aandeel van gas dat is geleverd aan vervoer is 'vergroend' door garanties van oorsprong¹⁷ [NEa, 2019].

Groene CNG

Groene CNG wordt al een flink aantal jaren geleverd, met name voor personenauto's. Voor een groot gedeelte gebeurt dat onder de SDE-regeling. Het groene gas wordt dan bijgemengd in het aardgasnet (met waarborging van groene CNG via groen gascertificaten).

Groene LNG

Er zijn nog weinig gegevens bekend met betrekking tot groene LNG. Voor bio-LNG is de streefwaarde om meer dan 5.000 ton per jaar te produceren. Hiervan is tot nu toe 0% gerealiseerd [RR, 2018]. De compensatieregeling die nu in de maak is in het kader van het Klimaatakkoord lost dit probleem in principe op en zorgt voor een positieve business case.

HVO

Na jarenlange afname is de inzet van HVO de afgelopen jaren weer toegenomen (940 TJ in 2018 in vergelijking met 280 TJ in 2017). Dit is van belang omdat HVO een biobrandstof is die technisch gezien in hoge concentraties in diesel bijgemengd kan worden [NEa, 2019].

¹⁷ Bedrijven die aardgas leveren aan vervoer in Nederland, kunnen deze levering inboeken op hun rekening in het Register Energie voor Vervoer (REV) als deze 'vergroend' en 'verduurzaamd' zijn met garanties van oorsprong (gvo's). De gvo's bewijzen dat een bepaalde hoeveelheid biogas in het gasnet is ingevoed.

4.3 Infrastructuur

4.3.1 Overzicht

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal laad- en vulpunten in Nederland voor verschillende energiedragers. De cijfers worden in de volgende hoofdstukken besproken.

Tabel 8: Aantal laad-/vulpunten wegvervoer – alle energiedragers (diverse bronnen, zie onderstaande paragrafen)

Aantal laad-/vulpunten Wegvervoer	Meetwaarden (#)				Streefwaarden (#)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Benzine/Diesel (totaal)	4.184	4.164	4.142	4.145 (juni)	NT**	NT**	NT**
LPG (totaal)	ND*	ND*	ND*	1.351	NT**	NT**	NT**
(Snel)-laadpalen (totaal)	27.307	34.379	42.452	50.774	NT**	NT**	Ca. 1,8 milj
Waterstof (totaal)	1	1	3	4	12	50	NT**
CNG (totaal)	140	158	164	170	NT**	NT**	NT**
LNG (totaal)	3	16	27	27	30	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

4.3.2 Conventioneel

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal tankstations in Nederland voor conventionele brandstoffen (benzine, diesel en LPG):

- Het aantal tankstations benzine en diesel is al jarenlang stabiel en schommelt rond de 4.100¹⁸ [Rai/Bovag, 2019];
- Nederland telde in 2018 1.351 LPG tankstations [myLPG, 2019]. De tankstations zijn landelijk dekkend (zie de geografische spreiding in onderstaande figuur);
- Voor de conventionele infrastructuur zijn geen streefwaarden bekend.

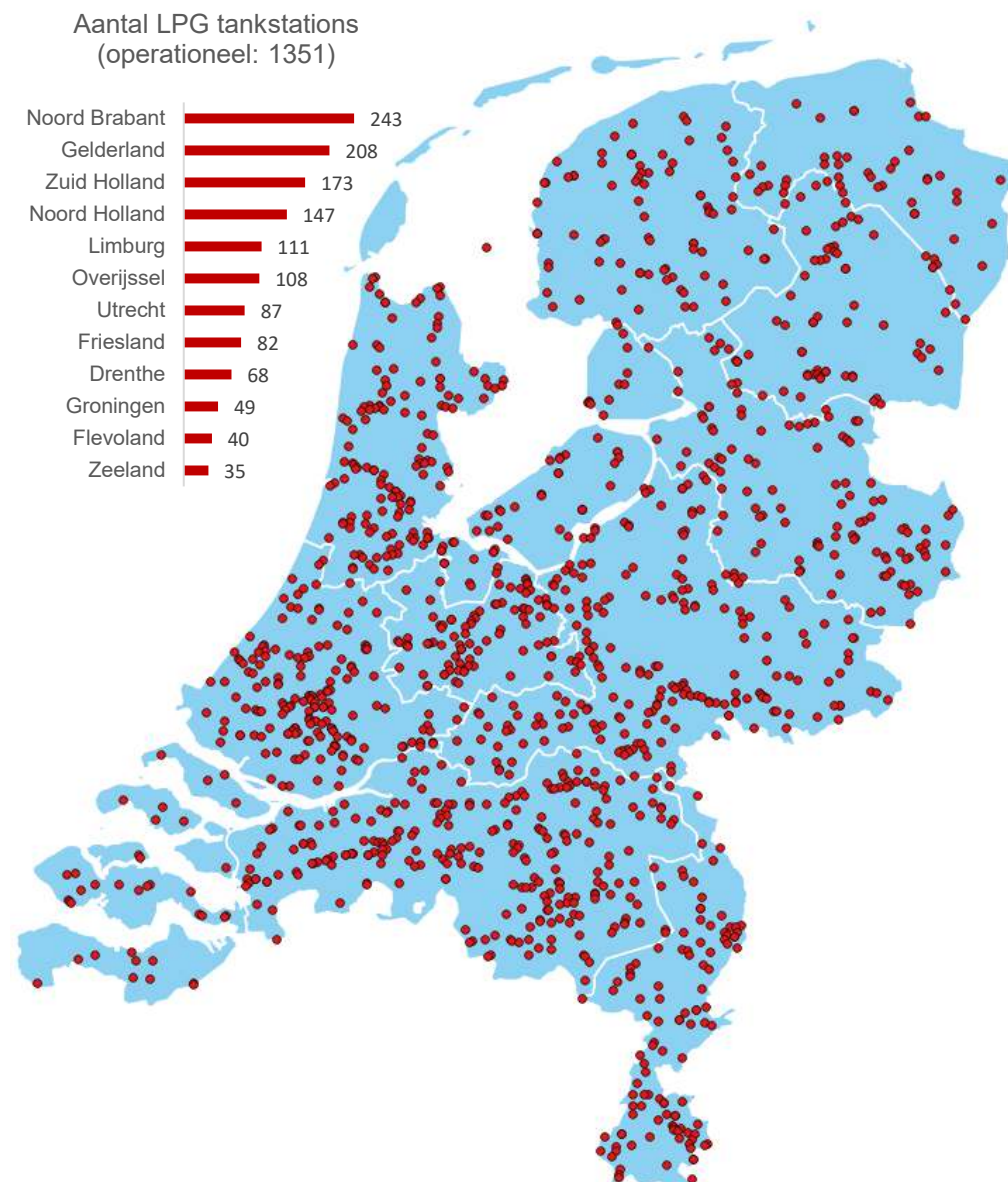
Tabel 9: Aantal laad-/vulpunten wegvervoer – conventioneel [Rai/Bovag, 2019] [myLPG, 2019]

Aantal laad-/vulpunten Wegvervoer - Conventioneel	Meetwaarden (#)				Streefwaarden (#)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Benzine/Diesel (totaal)	4.184	4.164	4.142	4.145 (juni)	NT**	NT**	NT**
LPG (totaal)	ND	ND	1.351	1.351	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

¹⁸ Zowel de open als 'under development' stations zijn meegenomen in telling.

Figuur 7: Aantal LPG tankstations in Nederland [myLPG, 2019]



4.3.3 *Elektrisch*

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal (semi-)publieke laadpunten en snellaadpunten in Nederland¹⁹. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal laadpunten voor wegvervoer stijgt snel. In vier jaar tijd (2016-2019) is het aantal bijna verdubbeld (van circa 27.000 naar 50.000);
- Het merendeel van de laadpunten, meer dan 90%, heeft een aansluiting met laag vermogen (22kW). Hoog vermogen aansluitingen (boven 100kW) tellen nog maar circa 1.000 stuks;

¹⁹ De overzicht beperkt zich tot de (semi-)publieke laadpunten en snellaadpunten. Laadpunten van particulieren of bedrijven zijn hier niet in kaart gebracht.

- Er zijn geen harde streefwaarden voor het aantal laadpunten in 2030. Wel is in het Klimaatakkoord en de doorrekening van de effecten steeds rekening gehouden met ongeveer 1,8 miljoen stuks. Hierin is geen onderscheid gemaakt tussen vermogensklassen. In de NAL wordt een aantal van 1.7 miljoen genoemd. Daarin wordt uitgegaan dat 15% van de energiebehoefte naar laden via snelladers gaat.

Tabel 10: Aantal laad/vulpunten wegvervoer – elektrisch [RVO, 2019]

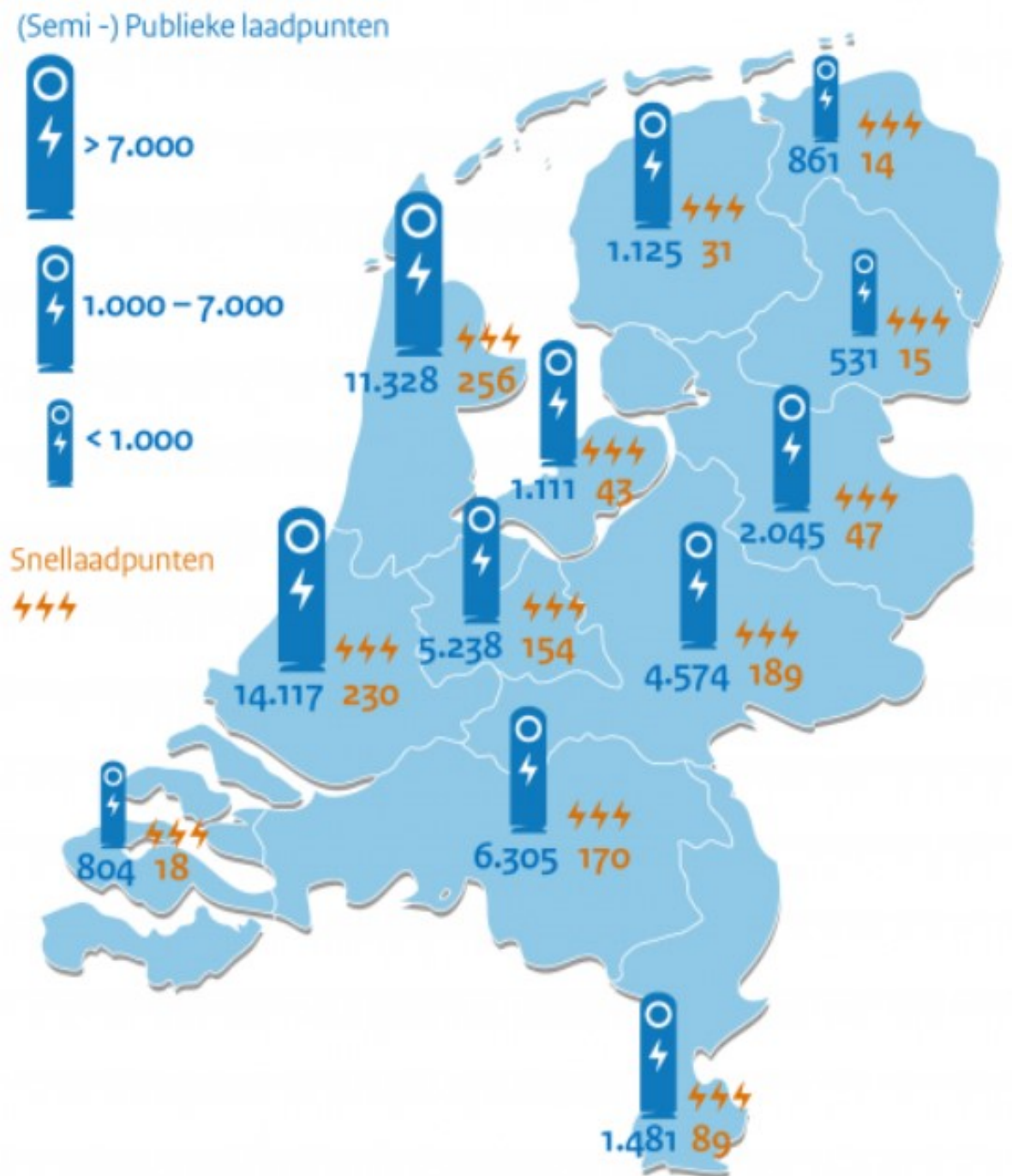
Aantal laad- /vulpunten Wegvervoer - Elektrisch	Meetwaarden (#)				Streefwaarden (#)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
(Semi-)publiek Totaal	27.307	34.379	42.452	50.774	NT**	NT**	Ca. 1,8 miljoen /1.7 miljoen (NAL)
AC	26.895	33.840	41.635	49.677	NT**	NT**	NT**
DC	412	539	817	1097	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Bovengenoemde aantallen laadpunten betreffen in principe alle laadpunten (personen, vracht, bus etc.) die openbaar toegankelijk zijn en openstaan voor 'roaming'. Het is aannemelijk dat een beperkt aantal specifieke laadpunten voor bussen en vracht hier niet meegeteld worden.

Onderstaande figuur toont de geografische spreiding van het aantal laadpunten in Nederland. Op het eerste oog varieert de hoeveelheid laadpunten relatief veel per regio. Dit is voornamelijk te verklaren door de hoeveelheid inwoners per regio en de verkeersintensiteit op het wegennet.

Figuur 8: Aantal laadpunten en snellaadpunten in Nederland [RVO, 2019]



4.3.4 Waterstof

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal waterstof vulpunten in Nederland. De geografische spreiding van de vulpunten is te zien in onderstaande figuur. De volgende observaties zijn te maken:

- Nederland telt op dit moment (april 2020) vier openbare waterstoftankstations. Daarnaast zijn er nog een aantal semi-publieke en private installaties. Deze kabinetsperiode groeit dat aantal naar verwachting tot twintig. Het Klimaatakkoord heeft als doel vijftig waterstof tankstations te realiseren tot en met 2025;
- De vier publieke tankstations staan in Rhooon, Helmond, Arnhem en Delfzijl. De meeste waterstoftankstations in Nederland leveren waterstof op zowel 350 en 700 bar²⁰. Onderstaande tabel geeft het totaal aantal vulpunten (er kunnen meerdere vulpunten per tankstation zijn) per drukeenheid weer. Het totale aantal is dus meer dan vijf;
- Nieuwe tankstations zijn onder meer in aanbouw bij Den Haag, Schiphol, Groningen, Pesse, Emmen, en Roosendaal. Daarnaast staan nog twaalf andere tankstations in Nederland op de planning;
- Speciale 'waterstof tankwagens' zorgen voor de bevoorrading. Deze opleggers zijn uitgerust met hogedruk waterstoftanks. In sommige gevallen wordt waterstof ook lokaal geproduceerd uit aardgas (Arnhem), dan wel getransporteerd per pijpleiding (Rhooon).

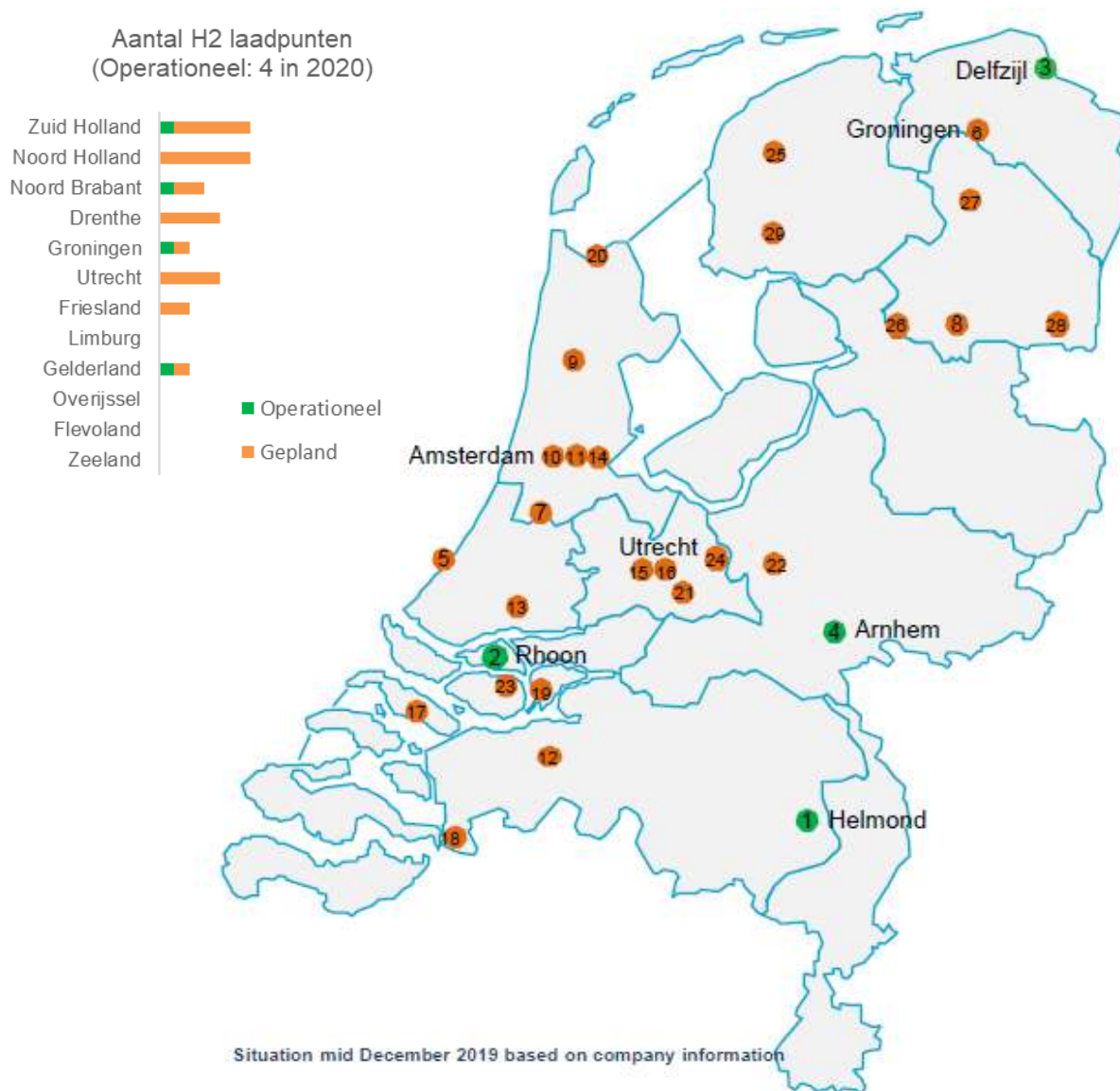
Tabel 11: Aantal laad-/vulpunten wegvervoer - waterstof

Aantal laad- /vulpunten Waterstof	Meetwaarden (#)				Streefwaarden (#)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
HRS (totaal)	1	1	3	4	12	50	NT**
HRS, 350 bar	1	1	3	4	10	50	NT**
HRS, 700 bar	1	1	2	3	11	50	NT**

*ND = no data, **NT = no target

²⁰ 350 bar is relevant voor tanken voor vrachtauto's en bussen. 700 bar is voor licht wegverkeer: personen- en bestelauto's.

Figuur 9: Aantal waterstof tankstations in Nederland [H2platform, 2019]



4.3.5 Aardgas

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal aardgas vulpunten in Nederland. De geografische spreiding van de vulpunten is te zien in onderstaande figuren. De volgende observaties zijn te maken:

- Op dit moment zijn er in Nederland 170 CNG-tankstations en 27 LNG-tankstations;
- In het Klimaatakkoord zijn er geen streefwaardes gesteld voor het aantal CNG- en LNG-tankstations in de toekomst. Wel werd er in de Routeradar 2018 [RR, 2018] rekening gehouden met een streefwaarde van dertig LNG stations in 2021. Dit lijkt voorsnag haalbaar;

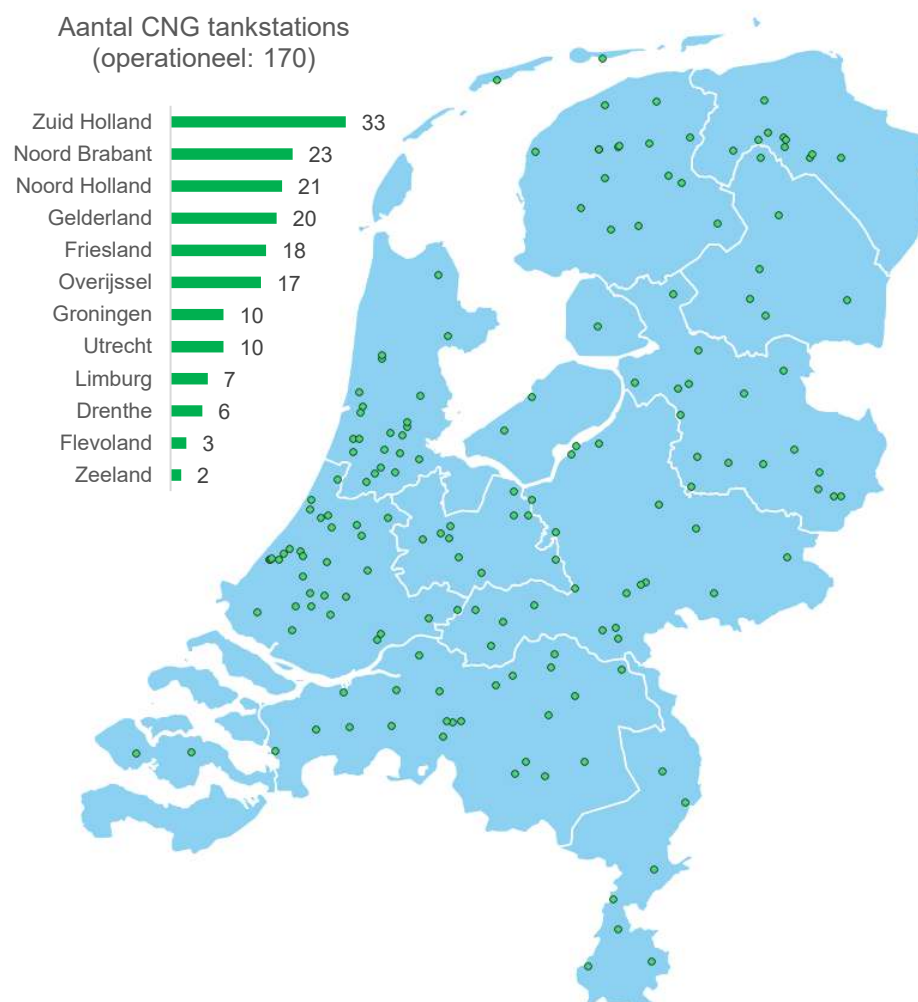
- CNG is relatief goed beschikbaar door het hele land, behalve wellicht in Zeeland. Zeeland telt maar twee CNG- tankstations. LNG is nog niet landelijk dekkend te tanken, maar de brandstof is dan ook nog relatief nieuw op de markt. De verwachting is dat het aantal LNG- tankstations de komende jaren nog flink zal uitbreiden²¹.

Tabel 12: Aantal laad/vulpunten wegvervoer – aardgas

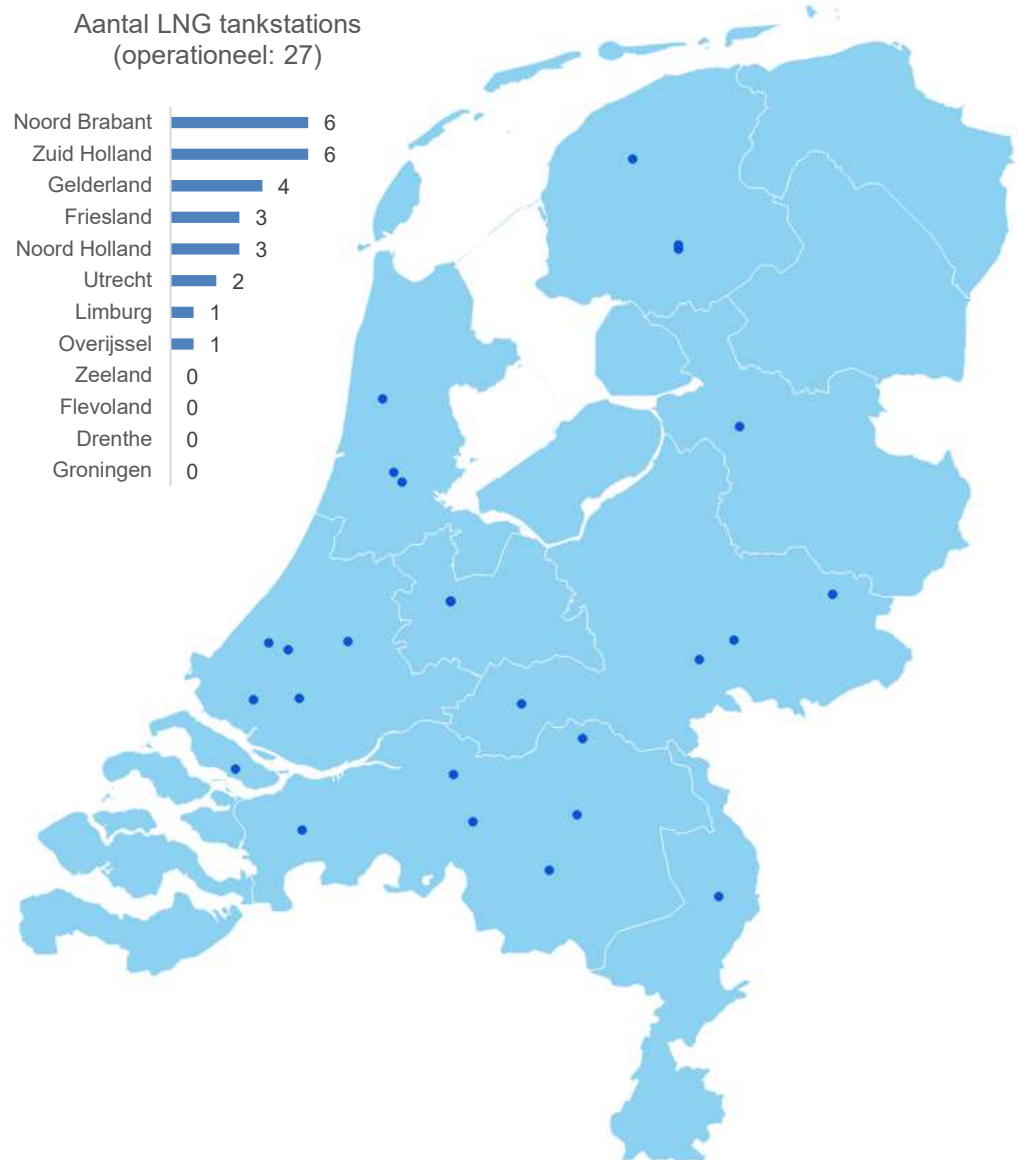
Aantal laad- /vulpunten Wegvervoer - Aardgas	Meetwaarden (#)				Streefwaarden (#)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CNG refuelling points, public (totaal)	140	158	164	170	NT**	NT**	NT**
LNG refuelling points, public (totaal)	3	16	26	27	30	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Figuur 10: Aantal CNG tankstations in Nederland [Groen Gas NL, 2019]



²¹ Het aantal particuliere of door bedrijven geïnstalleerde tankstations worden niet goed gemonitord. Het hier getoonde overzicht toont alleen publieke vulpunten.

Figuur 11: Aantal LNG tankstations in Nederland [Groen Gas NL, 2019]

4.3.6 Biobrandstoffen (hoge mixen)

Biobrandstoffen in hoge mixen spelen vooral een rol voor het zware transportsegment in de vorm van bijvoorbeeld HVO of diesel met 30% FAME-aandeel. HVO is beschikbaar bij meer dan 50 tankstations in Nederland [TTM, 2019], zie ook onderstaande figuur voor alle hernieuwbare brandstoffen

Figuur 12: Locaties, waar hernieuwbare brandstoffen getank kunnen worden in Nederland [drivenbynature.org]



4.4 Vervoermiddelen

4.4.1 Overzicht

Nederland telde begin 2019 12,7 miljoen wegvoertuigen, 227.000 (1,8%) meer dan een jaar eerder:

- Het aantal bromfietsen (snor-, bromfiets en brommobielen) steeg met 1,5%;
- Personenauto's namen in totaal met circa 2% toe;
- Het aantal trekkers voor oplegger en bestelauto's nam naar verhouding het meeste toe met circa 3 tot 4%;
- Vrachtauto's (exclusief trekkers) namen met 0,5% toe;
- Alleen het aantal autobussen daalde ten opzichte van vorig jaar met 2%.

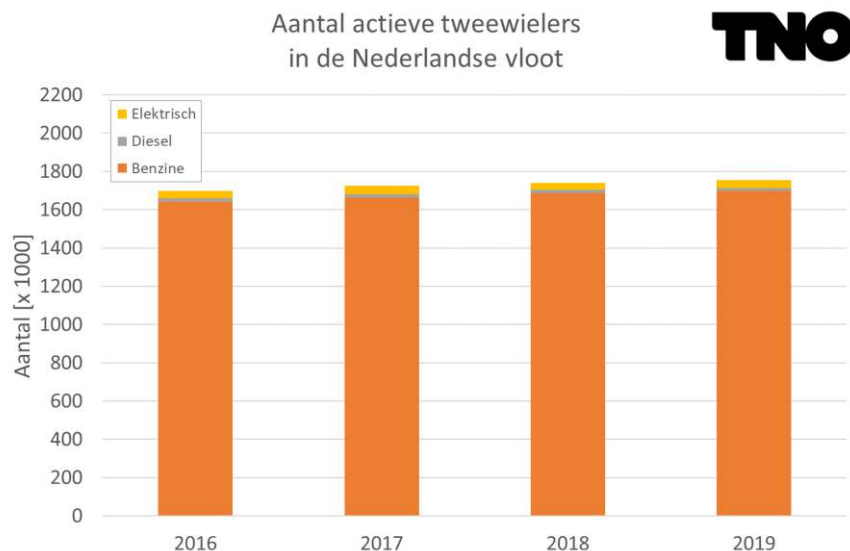
In de volgende paragrafen wordt per marktsegment een overzicht gegeven van de ontwikkelingen.

4.4.2 Tweewielers

4.4.2.1. Overzicht

Op 1 januari 2020 telde Nederland in totaal ongeveer 1,8 miljoen tweewielers. Dit aantal is al vijf jaar op rij groeiende. Naast een kleine groep elektrische tweewielers en lichte quads op diesel, rijdt de vloot bijna geheel op benzine (zie onderstaande figuur).

Figuur 13: Aantal actieve tweewielers in de Nederlandse vloot historische ontwikkeling [RDW, 2019]



De groep tweewielers bevat een brede groep voertuigen:

- **Motorfietsen (aantal: circa 620.000):**
Het aantal motorfietsen is al sinds 2012 vrij constant (circa 1% groei);
- **Snor- en bromfietsen (aantal: circa 1,1 miljoen):**
Circa twee derde hiervan zijn snorfietsen. Deze groep is de afgelopen 10 jaar bijna verdubbeld. De vloot bromfietsen is in de afgelopen 10 jaar licht gedaald;
- **Quads en trikes (aantal: circa 45.000):**
Dit zijn officieel geen tweewielers, maar vallen wel onder de Europese L-categorie voertuigen.

In de vlootontwikkeling valt op dat tweewielers onder jongeren steeds minder populair zijn. Volgens het CBS [CBS-4, 2019] halveerde het aantal snor- en bromfietsbezitters van 16 tot 20 jaar tussen 2010 en nu. In maart 2010 werd het praktijkexamen voor het bromfietsrijbewijs ingevoerd, bovenop het al bestaande theorie-examen. Daardoor moesten jongeren extra kosten maken voor een bromfietsrijbewijs.

Boven de 20 jaar nam het aantal snor- en bromfietsbezitters in alle leeftijdsgroepen wel toe. Het snorfietsbezit van 20- tot 30-jarigen is de afgelopen tien jaar zelfs verdrievoudigd. Ruim de helft van motorbezitters is 50-plusser. Begin 2009 stond een derde van de motoren op naam van een 50-plusser, tien jaar later was dat al ruim de helft. Het aandeel 30- tot 50-jarigen met een motorfiets nam in deze periode af van 56% naar 3%. Op 1 januari 2019 was 1 op de 10 motoreigenaren jonger dan 30 jaar.

Daarnaast zijn er regionale verschillen: de top-5 snorfiets gemeenten (gemeten in aantallen per inwoners) zijn Katwijk, Zandvoort, Urk, Ameland en Texel. Top-5

bromfiets gemeenten zijn Terschelling, Texel en Vlieland. In Vaals stonden de minste snorfietsen geregistreerd, in Rozendaal de minste bromfietsen.

4.4.2.2. Conventioneel

Veruit de meeste tweewielers rijden op benzine. Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal conventionele tweewielers in Nederland. Er zijn geen streefwaarden voor conventionele tweewielers. Algemene observatie is dat het aantal conventionele tweewielers de afgelopen jaren slechts licht is toegenomen.

Tabel 13: Aantal actieve tweewielers in de Nederlandse vloot – conventioneel (voor tweewielers bestaan geen streefwaarden) [RDW, 2019]

Aantal voor- /vaartuigen Tweewielers - Conventioneel	Meetwaarden			
	2016	2017	2018	2019
Tweewielers, conventioneel	1.663.527	1.687.623	1.697.634	1.708.034
Motorfiets, benzine	617.017	619.418	622.371	629.464
Brom- en snorfietsen, benzine	1.003.734	1.024.927	1.031.926	1.035.116
Quads/Trikes en overig, conventioneel	42.776	43.278	43.337	43.454
Quads/Trikes en overig, benzine	24518	25463	26164	26661
Quads/Trikes en overig, diesel	18258	17815	17173	16793

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Conventionele tweewielers bevinden zich in de beheerfase.

4.4.2.3. Elektrisch

Nieuwe snor- en bromfietsen zijn steeds vaker elektrisch, in 12% van de gevallen voor snorfietsen en 18% voor nieuwe bromfietsen in 2018. Hiermee elektrificeren scooters sneller dan auto's. In de autosector lag het aandeel elektrische exemplaren van de nieuw verkochte wagens in 2018 op 9 procent [CBS-5, 2019].

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische tweewielers in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal elektrische tweewielers (vooral snor- en bromfietsen) groeit snel: in vier jaar tijd van ongeveer 37.000 naar 42.000. Van alle snorfietsen die in Nederland geregistreerd staan, was begin 2019 iets meer dan 5 procent elektrisch (1,4% van alle bromfietsen);
- Vooral in Amsterdam zijn elektrische scooters populair. Ruim een kwart van alle nieuwe scooters wordt elektrisch aangedreven. Volgens de RAI Vereniging en BOVAG is dit te danken aan de introductie van een milieuzone voor oude benzinescooters in 2017 [RAI, 2019];
- Het Klimaatakkoord hanteert de ambitie om in 2025 alleen nog maar elektrische snor- en bromfietsen te verkopen (100% van alle nieuwe registraties). In dit geval zal de vloot naar verwachting groeien tot 500.000 elektrische snor- en bromfietsen in 2030.

Tabel 14: Aantal actieve tweewielers in de Nederlandse vloot - elektrisch [RVO, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voertuigen Tweewielers / Elektrisch	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Tweewielers (excl. pedelecs), elektrisch	37.85 2	43.92 4	34.51 2	43197	65.00 0	250.00 0	500.00 0
Motorfiets, elektrisch	316	446	608	732	NT**	NT**	NT**
Brom- en snorfietsen, elektrisch	36.27 1	42.02 8	32.27 0	40.36 6	NT**	NT**	NT**
Snorfiets, elektrisch	32.496	37.652	26.968	32.357	NT**	NT**	NT**
Bromfiets, elektrisch	3.775	4.376	5.302	8009	NT**	NT**	NT**
Speed Pedelec, elektrisch	ND*	ND*	16.31 2	19.68 7	NT**	NT**	NT**
Quads/Trikes en overig, elektrisch	1.265	1.450	1.634	2099	NT**	NT**	NT**
Microcar, elektrisch	258	316	377	671	NT**	NT**	NT**
Trike/Quad, elektrisch	1.007	1.134	1.257	1428	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Elektrische tweewielers bevinden zich in de opschalingsfase.

4.4.2.4. Waterstof
Niet van toepassing.

4.4.2.5. Aardgas
Niet van toepassing.

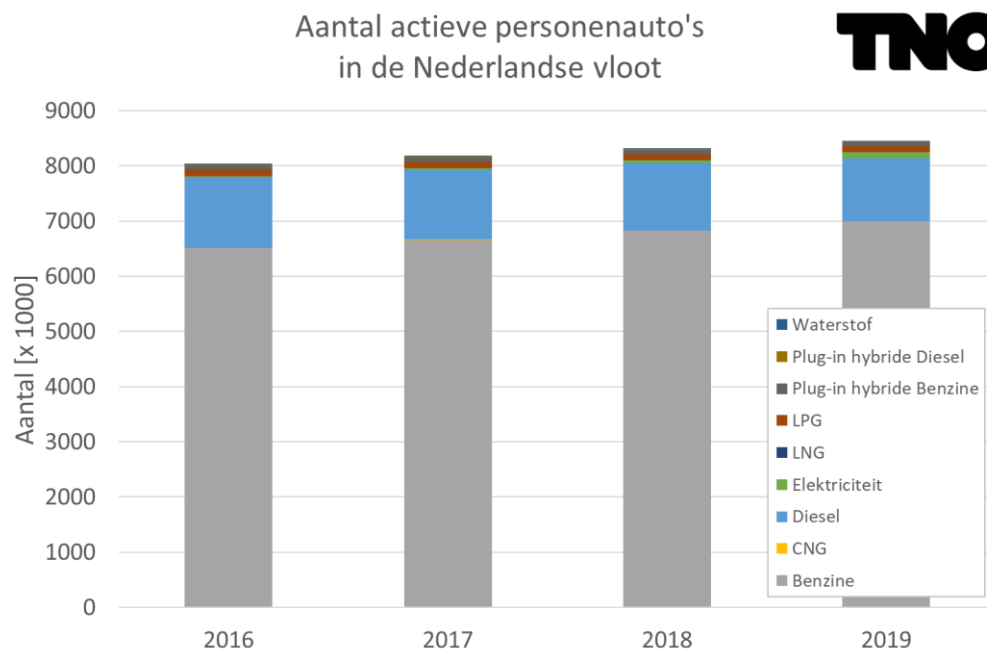
4.4.2.6. Biobrandstoffen (hoge mixen)
Niet van toepassing.

4.4.3 *Personenauto's*

4.4.3.1. Overzicht
De grootste CO₂-emissiebijdrage in het wegverkeer komt van personenauto's. Met ruim 8,5 miljoen voertuigen zijn personenauto's het grootste marktsegment. Dit aantal groeit al zeven jaar op rij. Van deze personenauto's was 88% eigendom van een particulier. Het aantal auto's van particulieren nam met 1,5 procent toe ten opzichte van een jaar eerder, terwijl het aantal auto's op naam van bedrijven met 4,4 procent toenam [CBS-5, 2019].

Onderstaande figuur toont de aantal actieve personenauto's in de Nederlandse vloot [RDW, 2019], met differentiatie naar energiedrager. In de volgende paragrafen worden de ontwikkelingen op energiedragniveau nader toegelicht.

Figuur 14: Aantal actieve personenauto's in de Nederlandse vloot – historische ontwikkeling [RDW, 2019]



4.4.3.2. Conventioneel

Tabel 15 toont de meet- en streefwaarden van het aantal conventionele personenauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Conventionele aandrijvingen zijn voornamelijk nog dominant onder personenauto's (98%). Het merendeel van de personenauto's rijdt op benzine, gevolgd door diesel. Het aantal LPG-auto's is al jarenlang dalende.
- Voor conventionele personenauto's zijn geen streefwaarden bekend.

Tabel 15: Aantal actieve personenauto's in de Nederlandse vloot – conventioneel [RDW, 2019]

Aantal voertuigen Conventioneel	Meetwaarden			
	2016	2017	2018	2019
Personenauto', conventioneel	7.923.782	8.051.592	8.164.027	8.240.259
Personenauto's, benzine	6.509.781	6.661.814	6.825.364	6.998.199
Personenauto's, diesel	1.280.424	1.267.197	1.227.746	1.140.392
Personenauto's, LPG	133.577	122.581	110.917	101.668

Marktfase: Conventionele personenauto's bevinden zich in de beheerfase.

4.4.3.3. Elektrisch

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische personenauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal stekkerauto's (volledig elektrische auto's en plug-in hybrides) groeide in 2019 tot meer dan 200.000:
 - Het aantal volledig elektrische personenauto's is de afgelopen jaren bijna jaarlijks verdubbeld. Nederland telde op 1 januari 2019 bijna 45.000 volledig elektrische personenauto's, tweemaal zoveel als een jaar eerder en tien keer zoveel als in 2014. Eind 2019 stond de teller op 107.000 voertuigen. De Tesla Model 3 was de best verkochte auto in 2019 (circa 30.000 nieuwe registraties);
 - Het aantal plug-in hybrides nam het afgelopen jaar met ruim 2% af tot ongeveer 96.000. Op 31 december 2018 was het aantal 97.702 en op 31 december 2019 nog 95.885 (bron RVO). Het aantal plug-in hybrides groeide vanaf 2014 fors, maar stagneerde in 2017. Vanaf januari 2017 is de bijtelling voor een PHEV verhoogd naar 22%. Daarmee is een PHEV belastingtechnisch in de lease niet langer voordeliger dan een benzine- of dieselauto. PHEV voertuigen profiteren nog wel van een lagere (halftarief) motorrijtuigenbelasting;
 - Naast het verschijnen van nieuwe stekkerauto's, verdwenen er in de loop van 2018 ook stekkerauto's uit het straatbeeld, onder andere door export en opname in de bedrijfsvoorraad van dealers en leasemaatschappijen;
- Stekkerauto's zijn voor circa 80% in zakelijk bezit. Dit is bijna het omgekeerde van conventionele voertuigen (88% in particulier bezit);
- Het Klimaatakkoord hanteert de ambitie om in 2030 alleen nog maar zero emissie personenauto's te verkopen in Nederland (100% van alle nieuwe registraties). Het aantal zero emissievoertuigen in 2030 is redelijk onzeker, de vloot EV voertuigen zal naar verwachting groeien tot circa 1,5 miljoen elektrische en waterstof-elektrische auto's in 2030 [PBL-KA, 2019]. Uitgaande van een verhouding van 90% elektrische en 10% waterstofauto's is de streefwaarde in 2030 dus 1.350.000. Dit getal is echter later losgelaten in de KEV2019 [KEV, 2019], omdat het beleid na 2025 versoepeld wordt. Er wordt bovendien in de ambitie geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen plug-in hybrides en volledig elektrische voertuigen. De daadwerkelijke CO₂-emissiereducties van beide technologieën verschillen sterk.

Tabel 16: Aantal personenauto's in de Nederlandse vloot- elektrisch [RVO, 2019]: meet- en streefwaarden (inclusief bedrijfsvoorraad)

Aantal voertuigen Personenauto's - Elektrisch	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Personen- auto's, elektrisch (BEV+PHEV)		119.341	142.741	203.419	150.000	700.000	1.350.000
Personen- auto's, batterij- elektrisch (BEV)	13.105	21.115	44.984	107.536	150.000	700.000	1.350.000
Personen- auto's benzine plugin (PHEV)		80.752	81.537	81.837	NT**	NT**	NT**
Personen- auto's, diesel plugin (PHEV)		17.474	16.220	14.046	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Elektrische personenauto's bevinden zich in de opschalingsfase.

4.4.3.4. Waterstof

Tabel 17 toont de meet- en streefwaarden van het aantal waterstof personenauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal waterstof personenauto's is op dit moment nog erg klein, maar neemt toe. Het aanbod van waterstofauto's is vooralsnog beperkt tot de Toyota Mirai en de Hyundai Nexo (De Hyundai Nexo is in 2018 in de plaats gekomen van de Hyundai ix35 FCEV). Alleen in de gemeente Den Haag zijn 35 nieuwe Toyota Mirais geregistreerd als taxi;
- In het Klimaatakkoord zijn geen streefwaarden opgenomen voor waterstofauto's in 2030. Wel is beleid in ontwikkeling voor de stimulering van ZE-vervoer in het algemeen. Naast batterij-elektrisch vervoer, behoort waterstof tot de ZE-vervoersopties. Hier wordt gesproken van een mogelijke doorgroei naar 300.000 voertuigen in 2030. Uitgaande van een streefwaarde van 1,5 miljoen ZE-personeauto's en een aandeel van circa 10% waterstofauto's in dit totaal zal het aantal FCEV personenauto's niet boven de 150.000 groeien in 2030. Het aantal van 1,5 miljoen ZE-voertuigen is echter losgelaten in de KEV2019, omdat het beleid na 2025 versoerd wordt. Er zal nog steeds enige beleidsondersteuning nodig zijn om de groei van FCEVs te stimuleren, aangezien waterstof personenauto's duurder zijn dan elektrische auto's en meermaals duurder dan conventionele auto's. De groei van 215 in 2019 naar 300.000 in 2030 is hierdoor twijfelachtig.

Tabel 17: Aantal actieve personenauto's in de Nederlandse vloot – waterstof [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Personen auto's - Waterstof	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Personen auto's, waterstof (FCEV)	30	41	50	215	NT **	15.000	300.000 ***

*ND = no data, **NT = no target, *** volgens Klimaatakkoord

Marktfase: Waterstof personenauto's bevinden zich in de marktintroductiefase.

4.4.3.5. Aardgas

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal aardgas personenauto's (alleen CNG; LNG is geen optie voor personenauto's) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal CNG personenauto's is met 4.000 stuks in 2019 nog klein, maar groeiende (de afgelopen 3 jaar jaarlijks met circa 10%);
- In de Brandstofvisie [SER, 2014] was de ambitie om te groeien tot 70.000 CNG personenauto's in 2020. Gezien de huidige vlootgrootte en ontbrekend stimulerend Nederlandse beleid voor aardgas auto's is dit doel niet meer haalbaar.

Tabel 18: Aantal actieve personenauto's in de Nederlandse vloot - aardgas [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Personenauto's - Aardgas	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Personenauto's , CNG	3.051	3.591	4.029	4.147	70.000	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: CNG personenauto's bevinden zich (nog) in de marktintroductiefase. Met bijna 5.000 voertuigen is de opschalingsfase bijna in bereik. Dit vergt wel dat het aantal tankstations meegroeit en dat aanschaf en bezit populair blijft.

De in de bovenstaande tabel genoemde aantallen CNG- personenauto's betreft personenauto's die (grotendeels) op CNG rijden. In de Nederlandse vloot zijn echter méér voertuigen aanwezig die op CNG kunnen rijden. Deze voertuigen hebben echt een grote brandstoftank voor bijvoorbeeld benzine. Uit tankpasdata waarin enkele honderden van dergelijke voertuigen gemonitord worden blijkt dat deze voertuigen (zeer) weinig op CNG rijden. Naast de genoemde 4147 CNG personenauto's (2019) zijn in het Nederlandse wagenpark nog zo'n 5740 personenauto's aanwezig die wel op CNG kunnen rijden, maar dat in de praktijk waarschijnlijk (zeer) weinig doen.

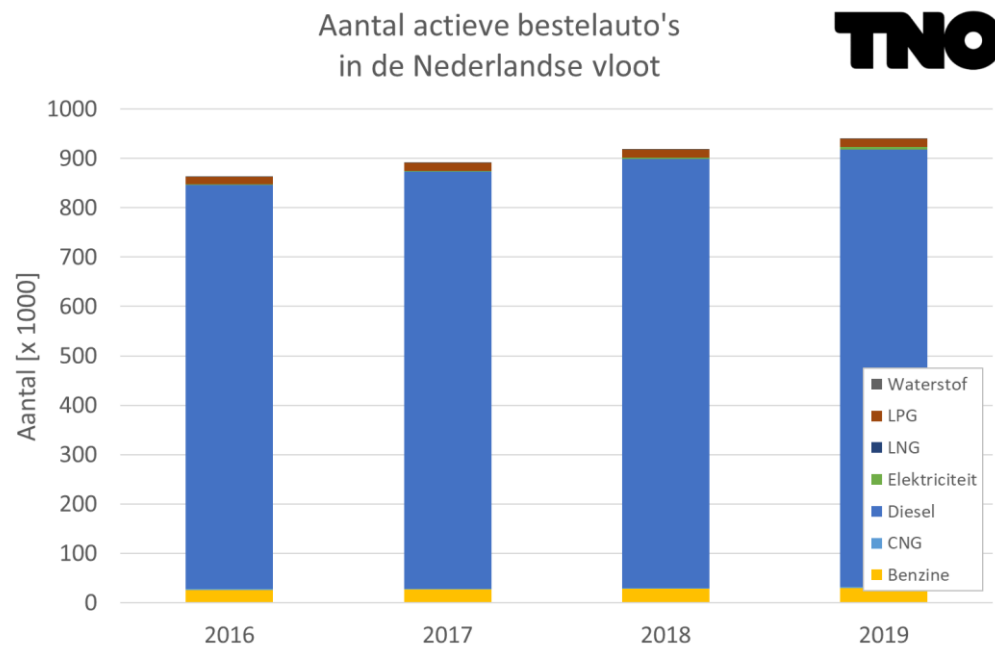
- 4.4.3.6. Biobrandstoffen (hoge mixen)
Sommige fabrikanten (bijvoorbeeld PSA groep) geven toestemming voor gebruik van HVO in nieuwe Euro 5/6 dieselmotoren,

4.4.4 Bestelauto's

4.4.4.1. Overzicht

Bestelauto's vormen met ruim 940.000 voertuigen de grootste groep bedrijfsmotorvoertuigen (circa 80%). Naast een kleine groep benzine en LPG auto's, rijdt bijna de gehele vloot op diesel (zie figuur 15). Ten opzichte van een jaar eerder nam het aantal bestelauto's in 2019 met 2% toe. In de volgende paragrafen wordt per energiedrager gekeken naar de ontwikkelingen.

Figuur 15: Aantal Nederlandse bestelauto's – (verwachte) ontwikkeling [RDW, 2019]



4.4.4.2. Conventioneel

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal conventionele bestelauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Conventionele aandrijvingen zijn vooralsnog dominant onder bestelauto's. Het merendeel van de bestelauto's rijdt op diesel, gevolgd door benzine. Het aantal conventionele auto's groeit de afgelopen gestaag door;
- Voor conventionele bestelauto's zijn er geen streefwaarden bekend.

Tabel 19: Aantal actieve bestelauto's in de Nederlandse vloot - conventioneel [RDW, 2019]: meetwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Bestelauto's - Conventioneel	Meetwaarden			
	2016	2017	2018	2019
Bestelauto's, conventioneel	859.075	885.871	912.266	932.552
Bestelauto's, Benzine	26.263	26.917	27.789	29.401
Bestelauto's, Diesel	818.292	843.799	868.655	886.485
Bestelauto's, LPG	14.520	15.155	15.822	16.666

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Conventionele bestelauto's bevinden zich in de beheerfase.

4.4.4.3. Elektrisch

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische bestelauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal volledig elektrische bestelauto's is de afgelopen jaren snel gegroeid. Eind 2019 telde Nederland ongeveer 4.500 elektrische bestelauto's;
- Het Klimaatakkoord heeft de ambitie om in 2030 115.000 elektrische bestelauto's in de vloot te hebben, onder andere om ZE-zones mogelijk te maken. In het achtergronddocument van PBL werd gerekend met een lager cijfer van circa 60.000 auto's in 2030. Routeradar 2018 hanteerde het aantal van 85.000 voertuigen op basis van input van de branche. Of dit getal realistisch is en of het te halen valt met de vlootdynamiek (nieuwverkoop, export vs. lange leeftijden van oude voertuigen) moet nog nader worden onderzocht. Er zal de komende jaren wel nog subsidie nodig zijn om de ingroei ook daadwerkelijk te realiseren.

Tabel 20: Aantal actieve bestelauto's in de Nederlandse vloot - elektrisch [RVO, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Bestelauto's - Elektrisch	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Bestelauto's, BEV	1.628	2.208	3.196	4.501	NT**	NT**	85.000

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Elektrische bestelauto's bevinden zich in de marktintroductie-fase. In 2020 zal het naar verwachting overgaan naar de opschalingsfase (>5.000 voertuigen).

4.4.4.4. Waterstof

Tabel 21 toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische personenauto's in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal waterstof bestelauto's is op dit moment nog erg klein. Volgens RDW waren er op 1 januari 2020 nog maar 6.
- In het Klimaatakkoord zijn geen streefwaarden opgenomen voor waterstofauto's. Wel is beleid in ontwikkeling voor de stimulering van ZE-vervoer in het algemeen (115.000 in 2030). Naast batterij-elektrisch vervoer, behoort waterstof tot de ZE-vervoersopties. Rekening houdend met een aandeel van circa 10% waterstofauto's zijn dit circa 11.500 FCEV bestelauto's in 2030. De waterstofbrancheorganisatie [RR, 2018] zet zelfs in op 30.000 voertuigen, maar gezien de huidige aantallen en ingroei lijkt dit niet haalbaar. Bovendien is het nog de vraag welke voertuigtechnologie gaat doorzetten in bestelauto's: elektrisch of waterstof-elektrisch. Dit heeft onder andere te maken met mogelijkheden voor laden/tanken, de actieradius van het voertuig en de prijs van de auto. De ingroei van FCEV bestelauto's zal nog enige beleidsondersteuning nodig hebben, aangezien waterstofauto's over het algemeen nog duurder zijn dan elektrische auto's.

Tabel 21: Aantal actieve bestelauto's in de Nederlandse vloot – waterstof [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen (#) Bestelauto's - Waterstof	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Bestelauto's, FCEV	5	3	6	6	NT**	NT**	11.500

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Waterstof bestelauto's bevinden zich nog in de pilotfase.

4.4.4.5. Aardgas

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal aardgas bestelauto's (alleen CNG; LNG is geen optie voor bestelauto's) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal CNG bestelauto's was met 2.604 stuks in 2019 klein, maar groeiende (van 1.500 stuks in 2016 naar 2.600 stuks in 2019);
- In de Brandstofvisie [SER, 2014] was de ambitie om te groeien tot 40.000 CNG bestelauto's in 2020. Gezien de huidige vlootdynamiek en ontbrekend stimulerend Nederlands beleid voor aardgas auto's is dit doel niet meer haalbaar;
- Voor de jaren 2025 en 2030 zijn er geen streefwaarden bekend voor CNG bestelauto's.

Tabel 22: Aantal actieve bestelauto's in de Nederlandse vloot – aardgas [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Bestelauto's - Aardgas	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Bestelauto's, CNG	1.538	2.125	2.405	2.604	40.000	NT*	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Aardgas bestelauto's bevinden zich in de marktintroductiefase.

De in de bovenstaande tabel genoemde aantallen CNG-bestelauto's betreffen bestelauto's die (grotendeels) op CNG rijden. In de Nederlandse vloot zijn echter méér voertuigen aanwezig die op CNG kunnen rijden. Deze voertuigen hebben echt een grote brandstoftank voor een andere energiedrager. Uit tankpasdata waarin dergelijke voertuigen gemonitord worden blijkt dat deze voertuigen weinig op CNG rijden. Naast de genoemde 2604 CNG bestelauto's (2019) zijn in het Nederlandse wagenpark nog zo'n 1400 bestelauto's aanwezig die wel op CNG kunnen rijden, maar dat in de praktijk waarschijnlijk weinig doen.

4.4.4.6. Biobrandstoffen (hoge mixen)

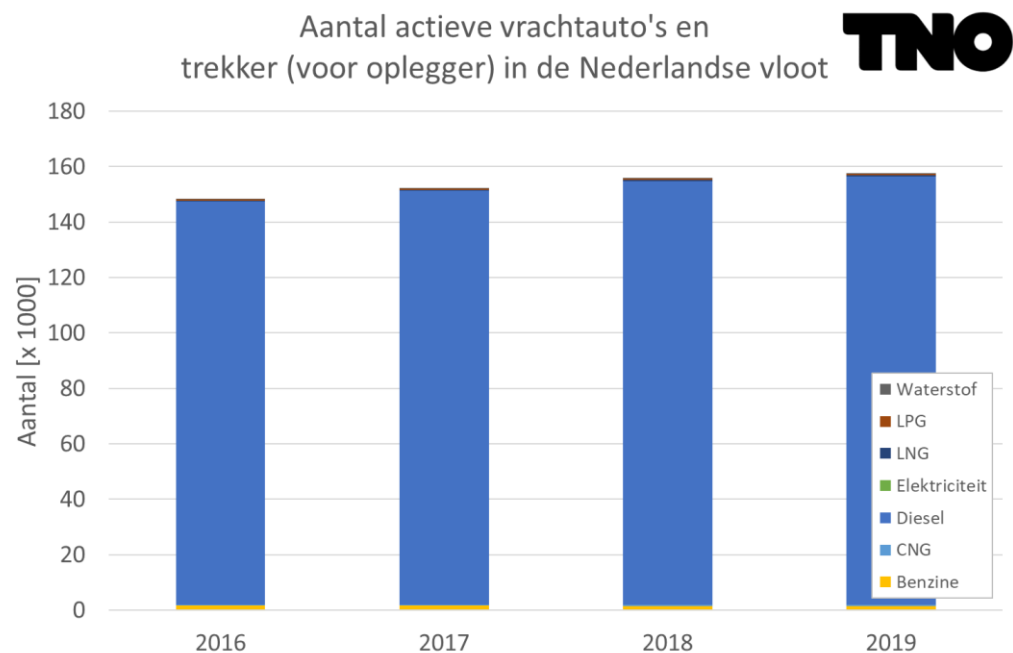
Sommige fabrikanten (bijvoorbeeld PSA groep) geven toestemming voor gebruik van HVO in nieuwe Euro 5/6 dieselmotoren

4.4.5 Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger)

4.4.5.1. Overzicht

Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) vormen met ruim 160.000 voertuigen de op een na grootste groep bedrijfsmotorvoertuigen (circa 10%). Naast een kleine groep benzine en LNG auto's, rijdt bijna de gehele vloot op diesel (zie onderstaande figuur). Ten opzichte van een jaar eerder nam het aantal vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) met 1% toe. Het aantal zware vrachtauto's groeide het hardst, namelijk met 4% naar ruim 74.000 [RDW, 2019]. In de volgende paragrafen wordt per energiedrager gekeken naar de ontwikkelingen.

Figuur 16: Aantal actieve vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in de Nederlandse vloot – historische ontwikkeling [RDW, 2019]



4.4.5.2. Conventioneel

Tabel 23 toont de meet- en streefwaarden van het aantal conventionele vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Conventionele aandrijvingen zijn voornamelijk dominant onder vrachtauto's en trekkers (voor oplegger): 99%. Het merendeel van het vrachtverkeer rijdt op diesel, gevolgd door benzine. LPG heeft een zeer kleine groei gerealiseerd tot in totaal 736 vrachtauto's en trekkers in 2018;
- Voor conventionele vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) zijn er geen streefwaarden bekend.

Tabel 23: Aantal actieve vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in de Nederlandse vloot - conventioneel [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) - Conventioneel	Meetwaarden			
	2016	2017	2018	2019
Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger), conventioneel	147.788	151.552	154.867	156.469
Vrachtauto's, conventioneel	80.293	81.350	82.147	82.771
Vrachtauto's, Diesel	1.563	1.543	1.526	1.503
Vrachtauto's, Benzine	78.276	79.345	80.150	80.785
Vrachtauto's, LPG	454	462	471	483
Trekkers (voor oplegger), conventioneel	67.495	70.202	72.720	73.698
Trekkers (voor oplegger), Diesel	151	112	51	34
Trekkers (voor oplegger), Benzine	67.340	70.087	72.666	73.661
Trekkers (voor oplegger), LPG	4	3	3	3

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Conventionele vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) bevinden zich in de beheerfase.

4.4.5.3. Elektrisch

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- In 2019 reden er 173 elektrische vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in Nederland. Het merendeel (99%) was volledig elektrisch. In 2019 had Simon Loos de Europese primeur om te gaan rijden met twee plug-in elektrische DAF CF vrachtwagens. Plug-ins zouden een sleutelrol kunnen vervullen in de bevoorrading van de stad in het geval van een ZE-zone. Door binnen de zone over te schakelen op de elektrische aandrijving kunnen emissies in de stad vermeden worden, terwijl de flexibiliteit van een diesel voertuig behouden wordt;
- Het Klimaatakkoord hanteert de ambitie van 10.000 ZE/PHEV vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in 2030. Realisatie van dit aantal vergt een snelle groei in het aantal nieuwverkopen. Momenteel wordt vooral geëxperimenteerd (pilotfase). Regelingen zoals DKTi kunnen ertoe bijdragen dat de opschalingsfase bereikt wordt.

Tabel 24: Aantal actieve vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in de Nederlandse vloot - elektrisch [RVO, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Vracht- auto's en trekkers (voor oplegger) - Elektrisch	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Vracht- auto's & trekkers (voor oplegger), BEV+PHEV	66	81	94	175	NT**	NT**	10.000
BEV	66	81	94	173	NT**	NT**	NT**
PHEV, diesel	0	0	0	2	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Elektrische vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) bevinden zich in de marktintroductie-fase.

4.4.5.4. Waterstof

Tabel 25 toont de meet- en streefwaarden van het aantal waterstof vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Op dit moment rijden er nog nauwelijks waterstof vrachtwagens in Nederland. Er wordt op dit moment vooral geëxperimenteerd en eerste ervaringen opgedaan;
- Het Klimaatakkoord hanteert de ambitie van 10.000 ZE/PHEV vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in 2030. Waterstof speelt hierin ook een rol. Uitgaande van een aandeel van circa 10% van alle ZE-voertuigen in 2030, gaat het om ca 1.000 FCEV auto's. Om dit aantal te realiseren, is een snelle groei in het aantal nieuwverkopen nodig (nu nog zo goed als nul). Daarnaast moeten waterstofauto's nog aanzienlijk goedkoper worden. Op dit moment is de aanschaf grofweg 5 à 10 keer hoger dan een gewone diesel truck.

Tabel 25: Aantal actieve vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in de Nederlandse vloot – waterstof [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) - Waterstof	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Vrachtauto's & trekkers (voor oplegger), FCEV	2	3	2	5	NT*	NT*	1.000

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Waterstof vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) bevinden zich in de onderzoeks-/pilotfase.

4.4.5.5. Aardgas

Tabel 26 toont de meet- en streefwaarden van het aantal aardgas vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal CNG vrachtauto's en trekkers is met circa 400 stuks in 2019 nog erg klein. De afgelopen jaren is dit aantal wel jaarlijks gestegen. In de Brandstofvisie [SER, 2014] was de ambitie om te groeien tot 2.000 CNG vrachtauto's in 2020. Gezien de huidige vlootgrootte en ontbrekend stimulerend Nederlands beleid voor aardgas auto's is dit doel niet meer realistisch;
- Verder rijden er in 2019 433 vrachtauto's en/of trekkers op LNG²². Streefwaarde van het platform is 3.500 tot 7.000 LNG vrachtvoertuigen in 2030. Tot heden neemt LNG nog niet de grote vlucht waar een aantal jaren geleden op gehoopt werd. Jaarlijks groeit de vloot met circa 100 voertuigen. Dit komt vooral door tegenvallende business cases.

²² Sinds 2010 zijn er door Scania, Iccco, Volvo en Mercedes 700 LNG trucks in Nederland verkocht. Hiervan zijn er nog 433 voertuigen volgens RDW in de actieve Nederlandse vloot.

Tabel 26: Aantal actieve vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) in de Nederlandse vloot - aardgas [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Vrachtauto's en trekker (voor oplegger) - Aardgas	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Vrachtauto's & trekkers (voor oplegger), CNG+LNG	275	451	625	835	2.000	NT**	3.500 tot 7.000
Vrachtauto's & trekkers (voor oplegger), CNG	154	236	331	402	2.000	NT**	NT**
Vrachtauto's & trekkers (voor oplegger), LNG	121	215	294	433	NT**	NT**	3.500 tot 7.000

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Aardgas vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) bevinden zich in de opschalingsfase.

4.4.5.6. Biobrandstoffen (hoge mixen)

Er zijn geen cijfers bekend over het aantal vrachtauto's en trekkers (voor oplegger) met high-blend biobrandstoffen. Trucks met Euro V/VI dieselmotoren (ca. 90% van de vloot) zijn vrijgegeven voor gebruik van 100% HVO (mits het HVO voldoet aan de daarvoor voorgeschreven norm EN15940).

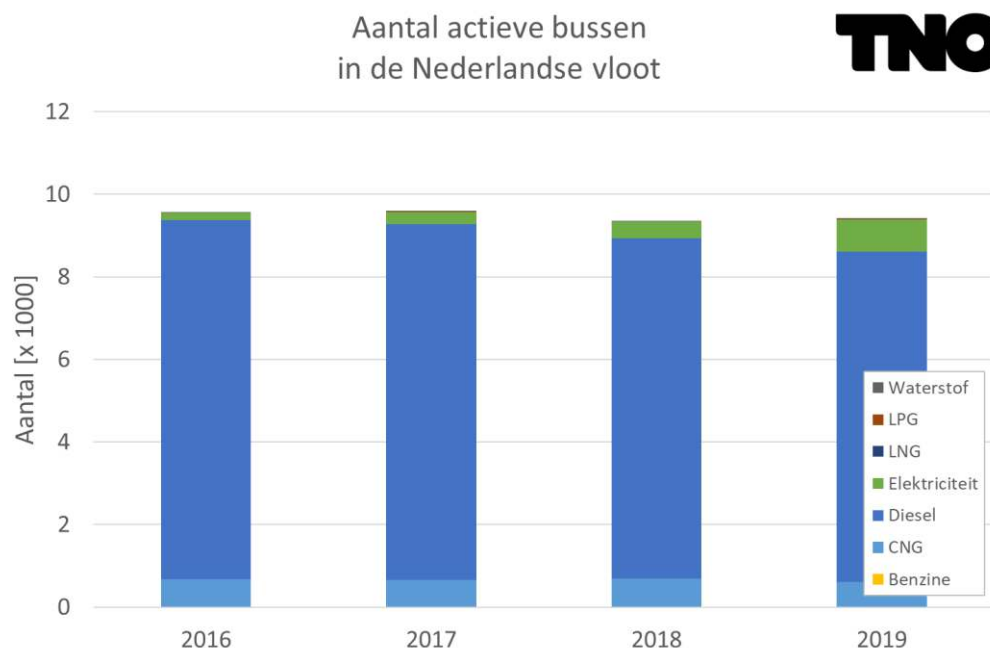
4.4.6 Bussen

4.4.6.1. Overzicht

In 2019 waren er circa 9.500 Nederlandse bussen in gebruik. Dit aantal was de afgelopen vijf jaar redelijk stabiel. Het marktsegment bussen is verder in te delen in lijndienst en touringcars. Lijndienstbussen omvatten ongeveer 60% van de vloot en zijn verantwoordelijk voor circa 75% van de gemaakte kilometers op Nederlands grondgebied. In jaren van economisch groei neemt dit aandeel af, omdat er relatief meer kilometers met touringcars worden afgelegd.

Traditioneel gezien rijden bussen op diesel. Van 2008 tot 2014 was er een sterke groei in CNG bussen. Benzine en LPG bussen namen in de zelfde periode af. In de periode na 2014 is er een sterke toename in elektrische bussen te zien, hoofdzakelijk bij de lijndienstbussen. In 2019 reden er 789 elektrische bussen in Nederland [RVO, 2019]. In de volgende paragrafen wordt per energiedrager gekeken naar de ontwikkelingen.

Figuur 17: Aantal actieve bussen in de Nederlandse vloot – historische ontwikkeling [RDW, 2019]



4.4.6.2. Conventioneel

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal conventionele bussen in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Conventionele aandrijvingen zijn vooralsnog dominant onder bussen: 85%. Het merendeel van de bussen rijdt op diesel (circa 8.000). Minder dan twintig bussen rijden op benzine en LPG;
- Voor conventionele bussen zijn er geen streefwaarden bekend.

Tabel 27: Aantal actieve bussen in de Nederlandse vloot – conventioneel [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Bussen – Conventio- neel	Meetwaarden			
	2016	2017	2018	2019
Bussen, conventioneel	8.724	8.639	8.266	8.014
Bussen, Benzine	13	12	10	12
Bussen, diesel	8.707	8.622	8.252	7.998
Bussen, LPG	4	5	4	4

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Conventionele bussen bevinden zich in de beheerfase.

4.4.6.3. Elektrisch

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal elektrische bussen in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Eind 2019 rijden er ongeveer 800 elektrische bussen in Nederland, veelal batterij-elektrisch (8 op waterstof). Dat aantal neemt naar verwachting in 2020 tot circa 1.000 stuks toe. In 2030 moet volgens het Bestuursakkoord Zero OV Bus het regionaal busvervoer volledig emissievrij zijn bij de uitlaat, dus batterij- of waterstof-elektrisch. Lijndienstbussen omvatten maar 60% van de vloot, dus dan gaat het om een streefwaarde van circa 6.000 bussen in 2030. TNO neemt aan, dat circa 80% hiervan elektrisch zal zijn: 4.800.

Tabel 28: Aantal actieve bussen in de Nederlandse vloot – elektrisch [RVO, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer-/ Vaartuigen Bussen - Elektrisch	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Bussen, totaal	168	296	404	789	NT**	NT**	4.800
BEV	168	296	404	789	NT**	NT**	4.800

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Elektrische bussen bevinden zich in de opschalingsfase.

4.4.6.4. Waterstof

Onderstaande tabel toont de meet- en streefwaarden van het aantal waterstof bussen in Nederland. De volgende observatie is te maken:

- Eind 2019 rijden er ongeveer acht waterstof bussen in Nederland. In 2030 moet volgens het Bestuursakkoord Zero OV Bus het regionaal busvervoer volledig emissievrij zijn bij de uitlaat, dus batterij- of waterstof-elektrisch. Lijndienstbussen omvatten maar 60% van de vloot, dus dan gaat het om een streefwaarde van circa 6.000 bussen in 2030. TNO neemt aan dat maximaal 20% hiervan waterstof-elektrisch zal zijn: 1.200.

In 2021 komen er vijftig nieuwe waterstofbussen bij in het openbaar vervoer in Groningen, Drenthe en Zuid-Holland. De eerste 20 van deze bussen zijn al besteld en vervoeren komend jaar de eerste reizigers [Rijksoverheid, 2019].

Tabel 29: Aantal actieve bussen in de Nederlandse vloot – waterstof [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer-/ vaartuigen Bussen - Waterstof	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
H2 Bussen	1	6	6	5	NT*	NT*	1200

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Waterstof bussen bevinden zich in de pilotfase.

4.4.6.5. Aardgas

Tabel 30 toont de meet- en streefwaarden van het aantal aardgas bussen in Nederland. De volgende observaties zijn te maken:

- Het aantal CNG bussen in 2019 is met ongeveer 600 stuks 10% van de vloot. De afgelopen jaren is het aantal CNG voertuigen in de vloot ook gedaald. Er is op dit moment geen beleid dat CNG voertuigen stimuleert. Bovendien worden steeds meer oude voertuigen door elektrische exemplaren vervangen.

Tabel 30: Aantal actieve bussen in de Nederlandse vloot – aardgas [RDW, 2019]: meet- en streefwaarden

Aantal voer- /vaartuigen Bussen – Aardgas	Meetwaarden				Streefwaarden		
	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CNG Bussen	656	641	673	593	NT**	NT**	NT**

*ND = no data, **NT = no target

Marktfase: Aardgas bussen bevinden zich in de beheerfase. Het heeft eerder de opschalingsfase gepasseerd. Intussen nemen de aantallen weer gestaag af.

- 4.4.6.6. Biobrandstoffen (hoge mixen)
Er zijn geen cijfers bekend over het aantal bussen met high-blend biobrandstoffen. Er zijn wel enkele initiatieven bekend (zie 4.5).

4.5 Praktijkvoorbeelden projecten met diverse energiedragers

NS bussen op HVO

NS bussen voor het vervangend treinvervoer rijden vanaf 2017 op HVO.

Verkenning naar grootschalige, duurzame waterstof

In 2019 zijn verschillende initiatieven gestart voor de verkenning van grootschalige, duurzame waterstof. Het gaat om initiatieven voor de productie van blauwe en groene waterstof.

- Blauwe waterstofinitiatieven:
 - Hydrogen to Magnum²³ in de Eemshaven;
 - H-vision²⁴ in Rotterdam.
- Groene waterstofinitiatieven:
 - Een 100 megawatt elektrolysefabriek van Tata Steel en Nouryon;
 - Een 20 megawatt fabriek van Gasunie en Nouryon bij Delfzijl.

Shell investeert in bioLNG

Shell heeft aangekondigd om op twee plaatsen in Nederland biogas om te gaan zetten in bio-LNG voor Nederlandse en Belgische tankstations [RR, 2018].

4.6 Emissies

Inleiding

Alle RR-SBM emissie cijfers dienen scherp onderscheiden te worden van de landelijke mobiliteit-emissie cijfers zoals die door PBL (NEV en KEV rapportages), CBS en RIVM gemonitord worden. De RR-SBM cijfers dienen uitsluitend om een indruk te geven van de relatieve bijdragen zoals die vanuit de verschillende modaliteiten en vervoerssegmenten gegeven worden en betreffen in feite grove inschattingen die niet geschikt zijn voor aggregatie of het vaststellen van landelijke of regionale beelden.

²³ <https://www.ispt.eu/nuon-statoil-gasuni-join-forces-use-hydrogen-co2-free-energy-plants/>

²⁴ <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/h-vision-blue-hydrogen-for-a-green-future>

Wel laten ze zien wat het relatieve milieu effect is van bijvoorbeeld 50 extra H2 bussen op de weg in Nederland.

Voor de landelijke CO₂-uitstoot cijfers verwijzen wij naar hoofdstuk 2, waar de cijfers uit de KEV2019 en Policy brief Klimaatakkoord van het PBL gepresenteerd worden.

Realisatie emissies 2019 (RR-SBM)

De realisaties van vervoermiddelen in de RR-SBM paragrafen hierboven kunnen vertaald worden naar een hoeveelheid vermeden emissies. Onderstaande tabel geeft een indicatie van deze emissiereducties (voor CO₂, NO_{x,uitlaat} en PM_{10,uitlaat}). Dit kan overigens niet als feitelijke reductie gezien worden, omdat niet vaststaat welke voertuigen daadwerkelijk vervangen zijn. Het is puur een indicatie van de jaarlijkse emissiereducties die volgen uit de vlootverduurzaming per vervoerssegment. Hierbij is ervan uitgegaan dat de voertuigen een gemiddelde inzet (jaarlijkse kilometrage) en een gemiddeld verbruik (g/km) hebben.

Uit de RR-SBM tabel blijkt dat de huidige vlootsamenstelling en energiemix tot een jaarlijkse emissiereductie leidt van 3,3 Mton²⁵ CO_{2,TTW}, 0,5 kton NO_{x,uitlaat} en 10 ton PM_{10,uitlaat}. De grootste CO₂-reductie wordt gerealiseerd door de bijmenging van biobrandstoffen: 3 Mton CO_{2,TTW}²⁶. Elektrische voertuigen, met name personenauto's, dragen verder bij aan een reductie van 0,3 Mton²⁷ CO_{2,TTW}. Ook voor NO_{x,uitlaat} en PM_{10,uitlaat} wordt de grootste besparing gerealiseerd door de grote hoeveelheid elektrische personenauto's in de vloot.

Tabel 31: Realisaties vlootaantallen elektrisch en waterstof, en inzet biobrandstoffen

Realisaties 2019	Vlootaantallen (#)		Afzet biobrandstoffen (PJ)		
	Elektrisch	Waterstof	Biogas	Biodiesel	Biobenzine
Personenauto's	107.536	215	nvt	nvt	nvt
Bestelauto's	4.501	20	nvt	nvt	nvt
Vrachtauto's en trekker	173	4	nvt	nvt	nvt
Bussen	789	8	nvt	nvt	nvt
TOTAAL	112.730	247	0,6	33	8

Tabel 22: Indicatie van de jaarlijkse emissiereductie als gevolg van de verduurzaming van de vloot

Jaarlijkse emissie reductie					
CO _{2, TTW} [Mton]	Elektrisch	Waterstof	Biogas	Biodiesel	Biobenzine
Personenauto's	0,21	0,00	nvt	nvt	nvt
Bestelauto's	0,02	0,00	nvt	nvt	nvt
Vrachtauto's	0,01	0,00	nvt	nvt	nvt

²⁵ Deze is bepaald voor het jaar 2019 t.o.v. een business as usual scenario, waarin alleen conventionele brandstoffen gebruikt zouden worden.

²⁶ In de NEa rapportage [NEa, 2019] wordt de CO₂-reductie berekend voor de gehele keten (WTW). Deze is iets lager: 1.9 Mton. Dit heeft te maken met de conventie, die voor TTW-berekening wordt gehanteerd, waardoor de emissie aan de uitlaat (CO_{2,TTW}-emissie) als nul wordt gerekend. Het verschil in de berekening (en dus de reductie) tussen fossiel en hernieuwbaar is TTW hierdoor groter. Diesel heeft bijvoorbeeld TTW een emissiefactor van 74.1 gCO₂/MJ, biodiesel 0. Diesel heeft WTW een emissiefactor van 95.1 gCO₂/MJ, biodiesel 13.5 gCO₂/MJ.

²⁷ Hiervoor wordt uitgegaan van een gemiddelde jaarlijkse inzet (kms/j) en een gemiddelde emissiefactor voor de conventionele vloot (147 g CO₂/km) en de in tabel 30 genoemde aantallen.

en trekker					
Bussen	0,03	0,00	nvt	nvt	nvt
Totaal	0,27	0,00	0,0	2,4	0,6
NO_x,uitlaat [kton]	Elektrisch	Waterstof	Biogas	Biodiesel	Biobenzine
Personenauto's	0,38	0,00	nvt	nvt	nvt
Bestelauto's	0,06	0,00	nvt	nvt	nvt
Vrachtauto's en trekker	0,02	0,00	nvt	nvt	nvt
Bussen	0,06	0,00	nvt	nvt	nvt
Totaal	0,52	0,00	nvt	nvt	nvt
PM₁₀,uitlaat [kton]	Elektrisch	Waterstof	Biogas	Biodiesel	Biobenzine
Personenauto's	0,01	0,00	nvt	nvt	nvt
Bestelauto's	0,00	0,00	nvt	nvt	nvt
Vrachtauto's en trekker	0,00	0,00	nvt	nvt	nvt
Bussen	0,00	0,00	nvt	nvt	nvt
Totaal	0,01	0,00	nvt	nvt	nvt

Tabel 33: Aandeel hernieuwbaar per brandstof – realisaties 2018 [NEa, 2019][CBS-6, 2019]

		Grijs (fossiel)	Blauw (met CCS)	Groen (hernieuwbaar)
Vloeibaar	benzine	96%	nvt	4%
	diesel	90%	nvt	10%
Gasvormig	LPG/CNG/LNG	76%	nvt	24%
Elektrisch	Batterij-	83%	0%	17%
	Waterstof-	100%	0%	0%
Biobrandstoffen (hoge mixen)	HVO (100%)	0%	nvt	100%
	FAME (30%)	70%	nvt	30%

De hernieuwbaarheid van de energiedragers in mobiliteit.

De emissies in tabel 31 zijn Tank-to-Wheel (TTW). Dit is in overeenstemming met de overeengekomen Europese rekenmethodiek. In het eerste deel van de keten vinden echter ook emissies plaats; we noemen dit de zogenaamde Well-to-Tank emissies (WTT). Alle emissies over de gehele keten zijn de Well-to-Wheel (WTW) emissies. Om een basisinzicht in de ontwikkeling van de WTW emissies te krijgen, brengen we hier de mate van hernieuwbaarheid van de diverse energiedragers over de gehele keten in beeld. Tabel 31 geeft het volgende overzicht:

- Conventionele brandstoffen benzine en diesel kennen bijmengverplichtingen voor biobrandstoffen. Hierdoor is het aandeel hernieuwbaar de afgelopen jaren toegenomen tot 4% (benzine) en 10% (diesel). Dit is inclusief de dubbeltellingen;
- Gasvormige brandstoffen kunnen hernieuwbaar of fossiel-gebaseerd zijn. Het aandeel hernieuwbaar in LPG, CNG en LNG ligt momenteel rond de 24%;

- Elektrische aandrijving: De vergroening van de elektriciteitsmix in Nederland is van 2017 naar 2018 gestegen van 14 naar 17%;
- Waterstof-elektrisch:
 - De industriële productie van waterstof vindt voornamelijk plaats op basis van fossiele brandstoffen. Echter, de huidige tankstations leveren overwegend groene waterstof middels groencertificaten;
 - Over de wenselijkheid van het vergroenen van energiedragers middels groencertificaten loopt een maatschappelijke discussie;
 - Daarnaast zal onderzocht moeten worden op welke wijze het gebruik van 'groene waterstof' de TCO voor gebruikers beïnvloedt. Hetzelfde geldt uiteraard voor groene elektriciteit en hernieuwbaar gas;
 - In de markt komen we de zogenaamde blauwe waterstof in Nederland niet tegen;
- Hoge mixen biobrandstoffen hebben per definitie een hoog gehalte hernieuwbaarheid. In de totale brandstoffenmix worden deze brandstoffen alleen nog maar op kleine schaal toegepast [NEa, 2019].

4.7 Benchmark internationaal

Nederland loopt op veel gebieden voor op andere landen wat betreft de energietransitie in wegvervoer.

Batterij-elektrisch rijden

Op het gebied van elektrische personenauto's loopt Nederland voor in het aantal voertuigen in de vloot, en het aandeel in de nieuwverkopen. Alleen Noorwegen is een stap verder in de toepassing en het gebruik van elektrische personenauto's.

In vergelijking met andere EU-landen heeft Nederland op het gebied van elektrische bussen en vrachtverkeer de fase van marktvoorbereiding relatief snel doorlopen. Voor beide marktsegmenten ligt de focus nu op opschaling. Nederland heeft in heel Europa de meeste laadvoorzieningen in absolute aantallen.

Dit is direct te herleiden tot het voordelige investeringsklimaat. Aanschafsubsidies, verlaagde bijtelling voor leaseauto's, geen motorrijtuigbelasting en de nationale agenda laadinfrastructuur (NAL); hebben ervoor gezorgd dat elektrisch wegvervoer een snelle opmars heeft gemaakt. Daarbij hoort wel de kanttekening dat Nederland behoorlijk achterloopt met de beschikbaarheid van groen stroom.

Gasvormige energiedragers

Nederland loopt al jaren voor op gebied van aardgas en biogas voertuigen, gevolgd door landen als Italië. Het totale aantal in de vloot is ondertussen nog klein en neemt af in sommige marktsegmenten, maar voor de zware segmenten blijven CNG en LNG vooralsnog aantrekkelijke alternatieven ten opzichte van diesel voertuigen.

4.8 Conclusie²⁸

Algemeen

Wegverkeer heeft de volgende verduurzamingsopties in termen van duurzame energiedragers:

1. Batterij-elektrische aandrijving (BEVs en PHEVs);
2. Waterstof-elektrische aandrijving (FCEVs);
3. Rijden op hernieuwbare gasvormige brandstoffen (bio-CNG, bio-LNG en bio-LPG);

²⁸ Deze conclusie (inclusief beleidsadvisering) is onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat opgesteld.

4. Conventionele motoren op biobrandstoffen, mogelijk als drop-in en high-blend (hoge mixen): ethanol, biodiesel en synthetische brandstoffen (GTL etc.).

Niet alle opties zijn beschikbaar voor alle marktsegmenten. Zo zijn er bijvoorbeeld geen brandstofcel tweewielers of LNG-personenauto's.

Realisaties ten opzicht van de doelstellingen (streefwaarden)

Conclusie is dat conventionele brandstoffen nog steeds domineren in de markten voor alle vervoersegmenten. Of, in andere woorden: de maatschappelijke vraag naar duurzame energiedragers in transport blijft achter bij de ambitieuze doelstellingen die geformuleerd zijn. Deze discrepantie doet zich het sterkst voor bij de zogenaamde sectordoelelstellingen en in mindere mate bij de doelstellingen uit het Klimaatakkoord.

- Het diesel wagenpark voor personenauto's en bussen is de afgelopen jaren (en met name het laatste jaar) gekrompen. Daarentegen groeide de afgelopen jaren (2015-2019) de actieve vloot van diesel bestel- en vrachtauto's met gemiddeld 1% per jaar. De krimp bij personenauto's heeft wellicht te maken met het negatieve beeld van diesel personenauto's als gevolg van 'Diesel-gate'. De krimp bij diesel bussen is wellicht te verklaren doordat er steeds meer elektrische bussen zijn gekomen, onder meer als gevolg van het Bestuursakkoord Zero Emissie Regionaal Openbaar Vervoer per Bus;
- Het aantal personen- en bestelauto's dat op benzine rijdt is de afgelopen jaren gegroeid. Daarentegen is het gebruik van LPG als brandstof voor personenauto's en bussen afgenomen. Hier is een dalende trend in gebruik zichtbaar. Het LPG-gebruik in het vracht- en bestelverkeer is echter juist wel toegenomen.

Ontwikkeling batterij-elektrisch

Het aantal elektrische voertuigen neemt in alle marktsegmenten sterk toe en is onder alle duurzame energiedragers de snelst groeiende groep. Van alle nieuw verkochte snorfietsen was in 2018 12% batterij-elektrisch, van de bromfietsen was dat 18%. Het aandeel batterij-elektrisch bij de nieuw verkochte personenauto's lag op 14% (voor bestelauto's lag dit rond 4%). Het aantal elektrische bussen en vrachtwagens is de afgelopen vier jaar bijna verviervoudigd. De ontwikkeling van de benodigde laadinfrastructuur in Nederland loopt ongeveer gelijk.

Bij al deze ontwikkelingen is wel een kanttekening op zijn plaats: de beschikbaarheid van groene elektriciteit blijft achter bij de Europese doelstellingen volgens de RED II. Zie hiervoor ook tabel 31 bij paragraaf 4.7.

Ontwikkeling waterstof-elektrisch

- Het aantal waterstofauto's in Nederland is nog klein en groeit minder hard dan batterij-elektrisch. Het aantal waterstof-elektrische personenauto's is het afgelopen jaar gegroeid tot 215 stuks (van 50 in 2018). Ook rijdt er intussen een handvol bestelauto's en vrachtwagens op waterstof, veelal gesubsidieerd op projectbasis (zie bijvoorbeeld het Interreg-project H2-Share). Het aantal waterstofbussen blijft voorlopig nog klein (circa 5). In het kader van het JIVE2-project gaan binnenkort zo'n 50 waterstofbussen rijden in Zuid-Holland, Groningen en Drenthe.
- Het aantal waterstoftankstations is nog klein: op dit moment (april 2020) kan er in Nederland op 4 locaties waterstof getankt worden, in de meeste gevallen zowel 350 bar (voor zwaar wegverkeer, zoals bussen en vrachtwagens) als 700 bar (voor personen- en bestelauto's). Daarbij zijn er zo'n 24 nieuwe waterstoftankstations voorzien, die in diverse stadia van ontwikkeling zijn. De huidige tankstations leveren overwegend groene waterstof middels

groencertificaten²⁹. In de Nederlandse markt komen we de zogenaamde blauwe waterstof niet tegen.

Ontwikkeling gasvormige brandstoffen

- Gasvormige brandstoffen zoals CNG en LNG zijn in opmars. In alle marktsegmenten in het wegverkeer (met uitzondering van bussen als gevolg van het Bestuursakkoord ZEOB) groeit het aantal CNG-voertuigen. Ten opzichte van de hele vloot blijft dit aantal klein (<1%). Verder is de Nederlandse (publiek toegankelijke) tankinfrastructuur met 170 CNG-tankstations niet gering, maar in vergelijking met conventionele brandstoffen klein (4%).
- Ook het aantal LNG-voertuigen in het wegverkeer groeit. Ten opzichte van de hele vloot blijft dit aantal klein (<1%). Het aantal LNG tankstations komt met 26 dicht bij het sectordoel van 30 in 2021.

Ontwikkeling vloeibare biobrandstoffen

- Vloeibare biobrandstoffen worden tot op heden voornamelijk gebruikt als drop-in fuel voor benzine en diesel. Het aandeel hernieuwbare energie bedroeg in 2018 8,5% (op energiebasis). Het merendeel hiervan komt van vloeibare biobrandstoffen. De streefwaarde volgens de Europese regelgeving RED is 10% in 2020 en volgens de REDII ten minste 14% in 2030. Het lijkt erop dat Nederland zijn doelstelling voor het bijmengen van biobrandstoffen gaat halen.

Marktfasen PMC's

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

Tabel 34: Marktfasen van verschillende PMC's

	<i>Conventio- neel</i>	<i>Elektrisch</i>	<i>Waterstof</i>	<i>Aardgas</i>	<i>Biobrandstoffen (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

Emissies

Uit de RR-SBM tabel blijkt dat de huidige vlootsamenstelling en energiemix tot een jaarlijkse emissiereductie leidt van 3,3 Mton³⁰ CO_{2,TTW}, 0,5 kton NO_{x,uitlaat} en 10 ton PM_{10,uitlaat}. De grootste CO₂-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 Mton³¹ CO_{2,TTW}. Ook voor NO_{x,uitlaat} en PM_{10,uitlaat}

²⁹ Er loopt een maatschappelijke discussie over de wenselijkheid van het vergroenen van energiedragers middels groencertificaten. Daarnaast zal onderzocht moeten worden op welke wijze het gebruik van 'groene waterstof' de TCO voor gebruikers beïnvloedt. Hetzelfde geldt uiteraard voor groene elektriciteit en hernieuwbaar gas.

³⁰ Deze is bepaald voor het jaar 2019 t.o.v. een business as usual scenario, waarin alleen conventionele brandstoffen gebruikt zouden worden.

³¹ Hiervoor wordt uitgegaan van een gemiddelde jaarlijkse inzet (kms/j) en een gemiddelde emissiefactor voor de conventionele vloot (147 g CO₂/km) en de in tabel 30 genoemde aantallen.

wordt de grootste besparing gerealiseerd door de grote hoeveelheid elektrische personenauto's in de vloot. De jaarlijkse CO₂-reductie is daarmee groot, maar wordt over de periode tot 2030 voor een groot deel teniet gedaan door de sterke autonome groei van transport (KEV, 2019).

Bovenstaande RR-SBM emissie cijfers dienen scherp onderscheiden te worden van de landelijke mobiliteit-emissie cijfers zoals die door PBL (NEV en KEV rapportages), CBS en RIVM gemonitord worden. De RR-SBM cijfers dienen uitsluitend om een indruk te geven van de relatieve bijdragen zoals die vanuit de verschillende modaliteiten en vervoerssegmenten gegeven worden en betreffen in feite grove inschattingen die niet geschikt zijn voor aggregatie of het vaststellen van landelijke of regionale beelden.

Wat gebeurt er op projectniveau?

Op het niveau van demonstratieprojecten gebeurt er veel. Naast Europese subsidies zoals Interreg en Horizon 2020, biedt in Nederland vooral de DKTI-regeling ruimte voor techniekontwikkeling en demonstratieprojecten. Zo richtten de DKTI-projecten van 2017 en 2019 zich grotendeels op de aanleg van laad- en vulpunten voor het wegverkeer, de vergroening van energiedragers, en aanzetten tot opschaling van het aantal voertuigen met duurzame energiedragers in de vloot.

De DKTI is echter in de eerste plaats een innovatieregeling voor techniekontwikkeling met demonstratieprojecten met relatief kleine aantallen. Daarnaast zijn er een aantal grote projecten, die vaak vanuit Europese regelingen ondersteund worden. Echte opschaling in de richting van duizendtallen is iets wat vanuit de markt moet gebeuren, eventueel met ondersteuning vanuit een aanschafsubsidierегeling (geen innovatiesubsidieregeling). De grotere aantallen vragen ook om reguliere financieringsmogelijkheden. Hiervoor schieten op het moment de opties in Nederland tekort.

Wat gebeurt er op beleidsniveau voor producten in de verschillende marktfasen?

De belangrijkste drivers voor de verduurzaming van het wegverkeer tussen 2020 en 2030 komen uit Europees en nationaal beleid (zie hoofdstuk twee). Op EU-niveau zetten vooral de CO₂-normen voor personen-, bestel- en vrachtverkeer aan tot lagere CO₂-emissies van nieuwe voertuigen. Deze hebben met name betrekking op techniekontwikkeling. Wat betreft marktontwikkeling is op nationaal niveau met name de Green Deal een sterk instrument om commitment vast te leggen (meer dan 200 ondertekeningen sinds 2011, waarvan een groot deel op het gebied van mobiliteit). Het betreft hier vooral convenanten.

Op het gebied van financiële instrumenten zijn er landelijke (en regionale) subsidies beschikbaar voor de ontwikkeling van techniek en markt voor duurzame energiedragers en de daarbij behorende vervoermiddelen en infrastructuur. Daarnaast zijn er regelingen in voorbereiding om het gebruik van zero emissie voertuigen zowel voor de particuliere gebruiker (via aanschafsubsidies) als voor de zakelijke rijder (fiscale bijtelling etc.) te stimuleren.

Bij de financiële instrumenten valt op dat er weinig mogelijkheden (in de vorm van financieringen door middel van leningen of overheidsgaranties) zijn voor de latere productfasen van marktintroductie en marktopschaling. Helaas zijn dat precies de producten waarmee in potentie meer volume en daarmee meer CO₂-reductie bereikt kan worden. Daarbij moeten we met name denken aan: BEV en PHEV bestel- en vrachtauto's en bussen, FCEV (waterstof) bussen, bio-LNG vrachtwagens en hoge mixen vloeibare biobrandstoffen ten behoeve van vrachtvervoer.

Beleidsagendering

Uit de Straatbeeld Monitor komen de volgende aandachtspunten naar voren met betrekking tot de haalbaarheid van streefwaarden en mogelijke belemmeringen.

Aandacht voor hernieuwbare energie

Nederland loopt ver achter op andere Europese landen met betrekking tot hernieuwbare energie. Dit heeft ook gevolgen voor de well-to-wheel (WTW) emissie van mobiliteit. In 2019 werd slechts 8,6% van alle energie in Nederland met hernieuwbare bronnen als wind- en zonne-energie en biomassa geproduceerd. Dat is het laagste percentage van alle EU-lidstaten. Zweden is koploper met een aandeel van 54,6%, vooral dankzij z'n waterkrachtcentrales. De EU als geheel zit op een gemiddelde van 18% hernieuwbaar.

Aandacht voor elektrisch rijden en de particuliere autobezitter

Nederland is in Europa koploper met het aantal elektrische laadpunten. Daarnaast groeit het aantal laadpunten ook buiten Nederland hard, waardoor vakantieritten steeds makkelijker worden. Emissieloos rijden (elektrisch en waterstof) neemt echter vooral een flinke vlucht onder zakelijke rijders. 80% van de elektrische personenauto's en een groot deel van de waterstofauto's hebben een zakelijke toepassing (als leaseauto, taxi of dergelijk), terwijl de gemiddelde particuliere rijder grotendeels kiest voor een (oudere) benzineauto. Ten behoeve van de stimulering van de vraag naar elektrische en waterstof auto's onder particulieren zijn voor 2020 een aantal nieuwe maatregelen voorzien. Deze zullen in het tweede deel van de Routeradar (RR-INNOM) nader aan bod komen.

Aandacht voor ontwikkeling duurzame opties voor langeafstandsvrachtttransport

In de logistiek vormen naast niet-beschikbaarheid, ook de extra kosten van elektrische vrachtauto's en de beperkte actieradius een behoorlijke belemmeringen voor de toepassing. De beste optie voor emissievrij langeafstandsvrachtttransport lijkt op dit ogenblik waterstof, hoewel ook daar beschikbaarheid op de Nederlandse markt en betaalbaarheid cruciale factoren zijn (in RR-INNOM wordt hier nader op ingegaan). Een beletsel voor de marktontwikkeling van langeafstandstransport op waterstof is dat momenteel de vul- en betaalprotocollen voor tanken in Europa nog in ontwikkeling zijn of ontbreken. Waterstof vrachtwagens bevinden zich momenteel in de laatste fase van techniekontwikkeling, namelijk de demonstratiefase.

Aandacht voor netwerkstabiliteit op regionaal en lokaal niveau

Het is inmiddels duidelijk dat de afzet en vraag naar (duurzame) elektriciteit in de mobiliteit snel toeneemt. Op nationaal niveau is dit aandeel in de brandstoffenmix nog behoorlijk klein. Een aandachtspunt voor de toekomst is het goed matchen van vraag en aanbod van elektriciteit ten behoeve van het laden op regionaal en lokaal niveau van meerdere gebruikers (bijvoorbeeld zware elektrische vrachtwagens) tegelijkertijd. Dit vergt op gebiedsniveau slimme en afgewogen beslissingen, die rekening houden met de groeiende vraag.

Aandacht voor aansluiting financieringsinstrumenten bij juiste marktfase en doelgroep

Uit de marktfase-analyse blijkt dat veel producten zich bevinden in de overgang van techniekontwikkeling naar marktontwikkeling. Dat betekent dat er naast aandacht voor innovatiesubsidies, die gericht zijn op techniekontwikkeling, ook aandacht nodig is voor nieuwe financieringsinstrumenten, die zich specifiek richten op marktintroductie en opschaling. Daarnaast vragen verschillende doelgroepen om specifieke en vaak nieuwe financieringsinstrumenten. Belangrijke doelgroepen in dit kader zijn:

- De particuliere rijder;
- De zakelijke rijder;
- Private vlootbeheerders;
- Publieke vlootbeheerders;

- Vormen van publiek-private samenwerking in vlootbeheer (gezamenlijke inkoop e.d.).

5 Referenties

- [CBS-1, 2019] Motorbrandstoffen; afzet in petajoule, gewicht en volume, CBS, 2019
- [CBS-2, 2019] Vloeibare biotransportbrandstoffen; aanbod, verbruik en bijmenging, CBS, 2019
- [CBS-4, 2019] Bromfietsen; soort voertuig, bouwjaar, eigendom, leeftijd, regio, 1 januari, CBS, 2019
- [CBS-5, 2019] <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/19/aantal-volledig-elektrische-auto-s-verdubbeld>, CBS, 2019
- [CBS-6, 2019] <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/09/vooral-meer-groene-stroom-uit-zon>, CBS, 2019
- [EC_HD, 2019] https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en
- [EC_LD, 2019] https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation_en
- [Groen Gas NL, 2019] www.groengas.nl, 2019
- [H2platform, 2019] <https://opwegmetwaterstof.nl/>, 2019
- [IMO, 2011] [http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Page s/Technical-and-Operational-Measures.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Page%20s/Technical-and-Operational-Measures.aspx)
- [KA, 2019] Klimaatakkoord, 2019
- [KEV, 2019] Nederlandse Klimaat- en Energieverkenning 2019, 2019
- [myLPG, 2019] www.myLPG.eu, 2019
- [NEa, 2019] Rapportage Energie voor vervoer, NEa, 2019
- [PBL-KA, 2019] ACHTERGRONDDOCUMENT EFFECTEN ONTWERP KLIMAATAKKOORD: MOBILITEIT, PBL, 2019
- [RAI, 2019] www.raivereniging.nl, RAI, 2019
- [Rai/Bovag, 2019] Mobiliteit in cijfers, Rai/Bovag, 2019
- [RDW, 2019] RDW-datadump (Stand: 20 januari 2020)
- [Rijksoverheid, 2019] www.rijksoverheid.nl, 2019
- [Routeradar, 2017] Routeradar, RWS, 2017
- [RR, 2018] Routeradar, RWS, 2018
- [RVO, 2019] Statistics Electric Vehicles in the Netherlands, RVO, 2019
- [SER, 2014] Brandstofvisie met LEF, SER, 2014

[TTM, 2019] www.ttm.nl, 2019