Nederlandse Emissieautoriteit
Dutch Emissions Authority

Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2021

Naleving verplichtingen wet- en regelgeving Energie voor Vervoer

Samenvatting en conclusies

De Richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive – RED[1]) en de Richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive–FQD[2]) zijn Europese richtlijnen die de EU-lidstaten verplichten om het aandeel hernieuwbare energie in vervoer te verhogen en de broeikasgasuitstoot van transportbrandstoffen te verminderen. In Nederland is de wet- en regelgeving (systematiek) "Energie voor Vervoer" het belangrijkste instrument om deze Europese doelen te bereiken. De systematiek verplicht de brandstofleveranciers van benzine en diesel om een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie in te zetten (de jaarverplichting) en om de broeikasgasemissies van de geleverde fossiele brandstoffen te reduceren (de reductieverplichting). In de systematiek staat een marktmechanisme met "Hernieuwbare brandstofeenheden" (HBE) centraal. Zowel de jaarverplichting als de reductieverplichting wordt uitgedrukt in een benodigde hoeveelheid HBE's. Eén HBE vertegenwoordigt de inzet van 1 gigajoule hernieuwbare energie en een bepaalde (jaarlijks vast te stellen) broeikasgasemissiereductie. De bedrijven met een verplichting moeten ervoor zorgen dat ze jaarlijks voldoende HBE's op hun rekening in het Register Energie voor Vervoer (REV) hebben staan om aan de verplichtingen te kunnen voldoen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de prestaties van 2021 ten opzichte van de verschillende doelstellingen weer. Alle doelstellingen voor 2021 zijn gehaald.

Beleid/regelgeving	Doelstellingen 2021	Norm	Resultaat	Gehaald?
Nederlandse regelgeving Energie voor Vervoer 2021	Aandeel hernieuwbare energie in vervoer	17,5%	17,5% (inclusief ingezet spaartegoed)	Ja
	Maximaal aandeel conventionele biobrandstoffen	5%	1,3%	Ja
	Minimum aandeel geavanceerde biobrandstoffen	1,2%	6,8%	Ja
Fuel Quality Directive	Minimale broeikasgasreductie t.o.v. 2010 (exclusief leveringen aan de zeevaart)	6%	6,3%	Ja

Jaar- en reductieverplichting 2021 zijn behaald

In 2021 bedroeg in Nederland het verplichte aandeel hernieuwbare energie van de benzine- en dieselleveringen[3] 17,5%. Net als in 2020 was de impact van de **coronamaatregelen** zichtbaar in de hoeveelheid geregistreerde benzine en diesel: dat was op ongeveer gelijk niveau als in 2020 en 12% lager dan in 2019 (pré-corona). Voor de **totale jaarverplichting** waren daarmee 70,5 miljoen HBE's nodig. In 2021 is er op totaalniveau door 60 verschillende inboekers voldoende hernieuwbare energie geleverd om - in combinatie met de inzet van gespaarde HBE's- aan de jaarverplichting te voldoen, namelijk 69,2 miljoen GJ (rekening houdend met dubbeltelling van biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen) uit ingeboekte leveringen en 1,3 miljoen inzet van gespaarde HBE's. Alle 35 bedrijven met een jaarverplichting hebben aan hun jaarverplichting voldaan. Elke HBE stond in 2021 voor 38 kg CO_2 reductie. Met deze hoogte van de HBE-reductiebijdrage bereikten alle brandstofleveranciers met hun HBE's voor de jaarverplichting ook tenminste 6% CO_2 reductie.

Het aandeel **geavanceerde biobrandstoffen** van de benzine- en dieselleveringen is gestegen van 2,6% in 2020 naar 6,8% in 2021; dit is meer dan 5 keer zoveel als de subdoelstelling van 1,2%. Deze toename heeft te maken met de gewijzigde regelgeving die vanaf 2021 het inboeken van zeevaartleveringen enkel toestaat als het gaat om de inzet van geavanceerde biobrandstoffen. Dit heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat besloten vanwege de grote hoeveelheid biobrandstof die werd geleverd aan de zeevaart, ten koste van leveringen aan het wegvervoer. Inderdaad is in 2021 een daling te zien in het aandeel biobrandstoffen dat is geleverd aan de zeevaart, maar deze blijft met bijna 20% substantieel (in 2020 was het aandeel circa 30%).

[1] Renewable Energy Directive (2009/28/EC)

[2] Fuel Quality Directive–FQD (2009/30/EG)

[3] Voor zover geleverd aan wegvoertuigen, spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaartuigen wanneer niet op zee.

Het aandeel **conventionele biobrandstoffen** van de benzine- en dieselleveringen was 1,3% in 2021 en blijft daarmee wederom ruim onder de limiet van 5% zoals die in de RED (Renewable Energy Directive) is vastgesteld.

Europese doelstellingen

In 2021 bestond een groot deel van de hernieuwbare energie uit leveringen van duurzame biobrandstoffen aan de zeevaart. Deze leveringen hebben een grote impact op de cijfers die gerapporteerd worden aan Europa. Brandstofleveranciers kunnen de inzet aan de zeevaart wel meetellen bij het realiseren van hun (Nederlandse) jaarverplichting, maar de inzet telt niet mee voor de Europese doelstelling van 6% CO_2-reductie. Dit ondanks het feit dat er vergroening en emissiereductie plaatsvindt in de zeevaartsector door het gebruik van duurzame biobrandstof.

In de FQD-rapportage over de behaalde emissiereductie worden de leveringen aan de zeevaart niet meegeteld. In 2020 werd de reductieverplichting niet gehaald, met name vanwege de grote hoeveelheid zeevaart inboekingen. In 2021 is de behaalde reductie zonder de zeevaart wel boven de 6% verplichting, namelijk 6,3%. De CO_2-reductie bedraagt meer dan 7% wanneer de zeevaartleveringen wél worden meegenomen in de berekening.

Kenmerken ingezette hernieuwbare energie in het vervoer in 2021

Sinds 2019 overstijgt de jaarverplichting de **bijmenggrenzen** die vanuit brandstofkwaliteitregelgeving gelden voor de regulier gebruikte brandstoffen in het wegvervoer[4]. Dit betekent dat bedrijven meer moeten doen dan het bijmengen van B7-diesel en E10-benzine, om toch aan hun jaarverplichting te voldoen. De volgende trends en ontwikkelingen waren in 2021 te zien:

- Net als vorige jaren is een deel van de biobrandstoffen geleverd aan bestemmingen waarop geen jaarverplichting rust, zoals de binnenvaart, zeevaart en luchtvaart. Het aandeel leveringen aan andere bestemmingen dan wegvervoer is kleiner dan in 2020 maar speelt nog steeds een grote rol, met name de zeevaart. Omdat er geen verplichting op leveringen aan deze bestemmingen rust, levert dit als het ware vrij in te zetten HBE's op. Een grote hoeveelheid leveringen van biobrandstof aan deze 'vrije bestemmingen' kan ten koste gaan van leveringen hernieuwbare energie aan het wegverkeer.
- Andere soorten vloeibare biobrandstoffen, zoals HVO[5] en bionafta, kunnen in hogere percentages of aanvullend aan FAME[6] of bioethanol bijgemengd worden in diesel en benzine waarbij er nog wel aan de brandstofspecificaties wordt voldaan. In 2020 kozen bedrijven er met name voor om biobrandstof in de zeevaartsector in te zetten. Dit ging ten koste van de leveringen van **HVO** (in hoge percentages bij te blenden). In 2021 zijn de leveringen aan de zeevaart teruggelopen en is de inzet van HVO verdubbeld.
- De trend van een toenemend **aandeel elektriciteit en biogas** zet zich in 2021 voort. Biogas en elektriciteit brengen wel HBE's op maar er rust geen verplichting op deze leveringen. Op de totale hoeveelheid hernieuwbare energie voor vervoer is de hoeveelheid weliswaar beperkt, maar het gezamenlijke aandeel is gestegen van 3% in 2020 tot 8% in 2021. Hiermee levert de HBE-systematiek een belangrijke bijdrage aan de overgang van fossiele brandstoffen naar een groter aandeel elektrisch vervoer.
- Een andere manier om meer HBE's te krijgen is om dubbeltellende biobrandstoffen in te zetten die zijn gemaakt van **afvalstoffen en residuen**. De trend van een toenemende inzet van biobrandstoffen uit afval zet zich in 2021 voort. Dit komt met name omdat biobrandstof gemaakt uit afval vanwege dubbeltelling twee keer zoveel HBE's kan opleveren en omdat er een subdoelstelling is voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen.

Grondstoffen voor biobrandstoffen

Nederland is één van de koplopers in Europa als het gaat om de inzet van **afvalstromen** voor de geleverde biobrandstoffen. In 2021 was het aandeel afval hoger dan ooit, namelijk 86%[7]. Gemiddeld in Europa wordt ongeveer 34% van de biobrandstof gemaakt van afvalstoffen, daarbij vergeleken is het aandeel van Nederland zeer hoog[8].

[4] Inclusief de leveringen aan spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaartuigen wanneer niet op zee.

[5] Hydrotreated vegetable oil (dieselvervanger gebaseerd op gehydrogeneerde plantaardige olie)

[6] Fatty acid methyl ester, een type biodiesel.

[7] Op basis van enkel tellende energie-inhoud, dus zonder dubbeltelling. Zie ook paragraaf 3.1.1.

[8] Shares, Eurostat, 2020 data: https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares.

Met name bij de benzinevervanger bioethanol stijgt de inzet van afvalstromen, waardoor er minder voedsel- en voedergewassen zijn ingezet. Dit is een belangrijke ontwikkeling en bij deze biobrandstof ligt ook het grootste groeipotentieel: tot een jaar of 3 geleden werd de in Nederland ingezette bioethanol vrijwel geheel gemaakt van gewassen, in 2021 werd deze biobrandstof voor 42% uit afval geproduceerd. In 2021 werd vooral laagwaardige zetmeelslurry gebruikt voor de bioethanol die in Nederland gebruikt wordt. Zetmeelslurry is een mengsel van water en zetmeel uit de graanindustrie (natte tarwevermaling). Andere veel ingezette biobrandstoffen als FAME en HVO worden al langer vrijwel geheel van afvalstromen geproduceerd[9].

In 2021 werd 15% van de biobrandstoffen gemaakt van **gewassen** (conventionele briobrandstoffen). Het gaat daarbij met name om maïs en tarwe. De inzet van oliegewassen is zeer beperkt en betreft alleen de inzet van koolzaad. Conform de afspraak uit het Klimaatakkoord zijn er wederom géén biobrandstoffen uit palmolie en soja ingezet in vervoer in Nederland.

Gebruikt frituurvet is met een aandeel van 44% de meest gebruikte afvalstof maar het gebruik ervan zal vanaf 2022 worden gelimiteerd (zie paragraaf 1.3.1). In 2021 is er al relatief minder gebruikt frituurvet en dierlijk vet ingezet in vergelijking met 2020. Voor een groot deel heeft dit te maken met het feit dat deze afvalstoffen in 2020 veel werden ingezet voor biobrandstoffen in de zeevaartsector. Vanaf 2021 mogen er alleen nog geavanceerde biobrandstoffen aan deze sector geleverd worden. Gebruikt frituurvet en dierlijk vet vallen hier niet onder. In de zeevaartsector is in 2021 vooral afvalwater van de palmoliemolen (POME: Palm Oil Mill Effluent) en putvetten ingezet.

Toezicht en handhaving

De NEa streeft naar een zo hoog mogelijke naleving van wet- en regelgeving, tegen een zo laag mogelijke last voor bedrijven. De NEa voert haar toezicht risicogericht uit. Dit betekent dat de NEa haar inspecteurs inzet waar het risico op een overtreding van de wet- en regelgeving het grootste is. Voor het maken van een risico-inschatting, analyseert de NEa bedrijfsactiviteiten, bestudeert zij signalen en raadpleegt zij relevante interne en externe informatiebronnen. Met het uitvoeren van inspecties controleert de NEa of de ingeboekte leveringen daadwerkelijk een duurzame oorsprong hebben en geleverd zijn aan de Nederlandse markt voor vervoer en of bedrijven aan hun jaarverplichting voldoen. Het handhavend optreden van de NEa is gericht op het opheffen van een overtreding en heeft als doel om de naleving van wet- en regelgeving te bewerkstelligen.

Met de nieuwe wet- en regelgeving heeft de NEa vanaf 2022 een uitbreiding van haar bevoegdheden gekregen en is de scope van toezicht verbreed naar alle schakels in de keten van biobrandstofleveringen aan vervoer, zoals producenten, handelaren en grondstofleveranciers in Nederland. Hiermee zijn niet alle risico's afgedekt. Immers, een deel van de keten bevindt zich buiten het blikveld van de publieke toezichthouder, elders in Europa of zelfs daarbuiten. Nationale en internationale samenwerking met andere (private) toezichthouders en het delen van signalen en versterken van bewustwording over risico's behoren ook tot de taak van de NEa.

[9] De gegevens voor bioethanol bestaan uit een samenvoeging van de eigenschappen van de brandstoffen bioethanol, biomethanol en bio-ETBE. Zie ook paragraaf 3.1.2

Inhoud

Samenvatting en conclusies 2

Inleiding 6

1 Energie voor Vervoer – Jaarverplichting 2021 9

1.1 Naleving jaarverplichting 2021 9

1.1.1 Berekening totale jaarverplichting 2021 9

1.1.2 Inboeken van hernieuwbare energie geleverd aan Nederlands vervoer 10

1.1.3 Resultaten Jaarverplichting 2021 12

1.1.4 Trends in jaarverplichting hernieuwbare energie voor vervoer 15

1.2 Eigenschappen hernieuwbare energie voor vervoer in 2021 17

1.2.1 Geleverde biobrandstoffen en dubbeltelling 17

1.2.2 Soorten hernieuwbare energie voor vervoer 19

1.2.3 Vervoersbestemmingen 22

1.3 Vooruitblik 23

1.3.1 Implementatie RED II 23

1.3.2 Fit for 55 en RED3 25

2 Energie voor vervoer - Reductieverplichting 2021 26

2.1 Beschrijving van de systematiek voor de reductieverplichting 26

2.2 Resultaten voor de reductieverplichting 2021 28

2.3 Bijdragen energiedragers aan behaalde CO2-reductie 31

2.4 ILUC 32

2.5 Vermeden emissies door ingezette biobrandstoffen 33

3. Eigenschappen biobrandstoffen 2021 35

3.1 Grondstoffen voor biobrandstoffen 35

3.1.1 Grondstoffen voor biobrandstoffen – verdeling van totale levering 36

3.1.2 Grondstoffen voor biobrandstoffen – verdeling per brandstoftype 37

3.1.3 Grondstoffen voor conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen 39

3.2 Herkomst grondstoffen 42

3.2.1 Continentale herkomst grondstoffen voor biobrandstoffen 42

3.2.2 Herkomst grondstoffen voor biobrandstoffen per land 43

3.2.3 Landen van herkomst per grondstof 44

3.2.4 Trend regionale herkomst gebruikt frituurvet 45

3.3 Emissiefactoren biobrandstoffen 46

3.3.1 Trends emissiefactoren biobrandstoffen 48

4. Toezicht en handhaving 49

Begrippenlijst 51

Bijlagen 53

Bijlage I: Lijst bedrijven met een jaarverplichting 54

Bijlage II: Bijlage IX van de Richtlijn Hernieuwbare Energie 55

Bijlage III: Numerieke weergave en toelichting figuren 56

Bijlage IV: Schematisch overzicht well-to-wheel emissies 60

Bijlage V: Overzicht grondstoffen 61

Inleiding

Om de CO_2 uitstoot van vervoersbrandstoffen te verminderen en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verkleinen verplichten Europese richtlijnen de EU-lidstaten om zich in te spannen voor een toenemend aandeel hernieuwbare energie in het vervoer. Aan brandstofleveranciers leggen zij daarnaast de verplichting op om de broeikasgasuitstoot van hun brandstoffen met 6% te verminderen. Gezien het richtlijnen betreffen bepaalt elke lidstaat zelf welke instrumenten worden ingezet om deze doelstellingen te bereiken. In Nederland is systematiek "Energie voor Vervoer" het belangrijkste instrument om deze Europese doelen te bereiken. De systematiek verplicht brandstofleveranciers van benzine en diesel om een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie in te zetten (de jaarverplichting, zie H1) en om de broeikasgasemissies van de geleverde fossiele brandstoffen te reduceren (de reductieverplichting, zie H2).

Wettelijk kader

De Richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive[10] – RED) en de Richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive[11]–FQD) zijn de basis voor de Nederlandse wet en regelgeving betreffende hernieuwbare energie voor vervoer. In Nederland zijn de Wet milieubeheer titel 9.7[12] (Hernieuwbare energie vervoer) en Wet milieubeheer titel 9.8[13] (Rapportage- en reductieverplichting vervoersemissies) en bijbehorende Besluit Energie vervoer[14] en Regeling Energie Vervoer[15] van toepassing.

2021 betrof het laatste jaar waarin het Nederlandse beleid gestoeld was op RED1. Vanaf 2022 is beleid in werking getreden dat rekening houdt met RED2 en het klimaatakkoord. In paragraaf 1.3 wordt verder ingegaan op de wijzigingen vanaf 2022 en verder.

Systematiek Energie voor Vervoer

In de systematiek staat een marktmechanisme met "Hernieuwbare brandstofeenheden" (HBE) centraal. De bedrijven met een verplichting moeten ervoor zorgen dat ze jaarlijks voldoende HBE's op hun rekening in het Register Energie voor Vervoer (REV) hebben staan om aan de verplichtingen te kunnen voldoen. Bedrijven verkrijgen HBE's op rekening door:

- Zelf fysiek hernieuwbare energie te leveren aan vervoer en deze leveringen te registreren (inboeken) in het REV. Voor elke geleverde GJ hernieuwbare energie die wordt ingeboekt krijgt de inboeker één HBE. Wanneer biobrandstoffen gemaakt van afvalstoffen worden ingeboekt zelfs twee HBE's, en/of
- Door HBE's te kopen van andere bedrijven die een overschot aan HBE's hebben.

De broeikasgasemissie van de hernieuwbare energie die ingeboekt mag worden, is lager dan die van fossiele brandstoffen. Daardoor staat één HBE voor de jaarverplichting tevens voor een bepaalde hoeveelheid broeikasgas-emissiereductie voor de reductieverplichting.

De systematiek Energie voor Vervoer is erop gericht dat Nederland zowel aan de RED als aan de FQD verplichting voldoet. Voor het bepalen of aan de RED doelstelling wordt voldaan wordt de energie-inhoud van biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen dubbel geteld. Voor de FQD verplichting wordt echter gerekend met de fysieke (enkeltellende) energie-inhoud van de biobrandstoffen. Rekening houdend met de hoogte van de Europese doelstellingen en de impact van dubbeltelling, is het verplichte aandeel hernieuwbare energie voor de jaarverplichting van 2021 gesteld op 17,5%.

[10] Renewable Energy Directive (2009/28/EC).
[11] Fuel Quality Directive–FQD (2009/30/EG).
[12] Wet milieubeheer Titel 9.7 (Hernieuwbare energie vervoer).
[13] Wet milieubeheer Titel 9.8 (Rapportage- en reductieverplichting vervoersemissies).
[14] Regeling energie vervoer: https://wetten.overheid.nl/BWBR0041050/2018-12-1.
[15] Besluit energie vervoer: https://wetten.overheid.nl/BWBR0040922/2018-07-01.

Om de inzet van geavanceerde biobrandstoffen uit moeilijk te verwerken afvalstromen te stimuleren is het minimale aandeel geavanceerde biobrandstoffen vastgelegd op 1,2%. Om de inzet van conventionele biobrandstoffen uit gewassen te beperken is er voor 2021 een limiet gesteld van maximaal 5%. Vanwege deze subdoelstellingen worden drie soorten HBE's onderscheiden: HBE-Geavanceerd, HBE-Conventioneel en HBE-Overig.

Aanleiding

De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) is sinds 2011 de uitvoeringsorganisatie en toezichthouder voor de uitvoeringssystematiek voor Energie voor Vervoer, en heeft onder andere de wettelijke taak om jaarlijks te rapporteren aan de Staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat over de resultaten die zijn bereikt op nationaal niveau met de wet- en regelgeving Energie voor Vervoer. Dit betreft onder andere de totale hoeveelheid ingeboekte hernieuwbare energie in een kalenderjaar (inclusief de hoeveelheid dubbeltellende biobrandstoffen), de aard en herkomst van de grondstoffen en de gehanteerde duurzaamheidssystemen.

Deze rapportage geeft naast de wettelijk verplichte gegevens zo uitgebreid mogelijk weer wat de grondslag is van de verplichtingen en de kenmerken van de ingezette hernieuwbare energie. De rapportage geeft ook duiding aan deze resultaten ten opzichte van verschillende beleidsdoelen en toekomstige ontwikkelingen.

Herkomst en controle van gegevens

Voorliggende rapportage is gebaseerd op de gegevens die door brandstofleveranciers in het door de NEa beheerde Register Energie voor Vervoer (REV) in het kader van hun verplichtingen zijn opgevoerd en betreffen de gegevens van (bio)brandstofleveringen die in 2021 plaatsvonden. De NEa controleert deze gegevens achteraf via haar toezichtactiviteiten. Dit kan leiden tot een bijstelling voor bedrijven. De NEa heeft hiertoe de bevoegdheid tot 5 jaar na dato. In hoofdstuk 4 is meer informatie te vinden over toezicht en handhaving.

Ook private partijen spelen een rol bij de controle. Bedrijven die hernieuwbare energie inboeken in het REV overleggen jaarlijks een verklaring van een onafhankelijke verificateur aan de NEa. De verificateur toetst of de geregistreerde hernieuwbare energie aan alle wettelijke vereisten voldoet. Daarnaast geldt voor de inzet van biobrandstoffen dat de duurzaamheid ervan geborgd wordt doordat de schakels in de leveringsketen gecertificeerd moeten zijn door een Europees erkend duurzaamheidssysteem. In dit kader vinden ook audits plaats bij de bedrijven die biobrandstoffen leveren. Op de website van de NEa is meer informatie te vinden over verificatie[16] en certificering[17].

Relatie met andere rapportages

Voorliggende rapportage heeft betrekking op de resultaten van de systematiek Energie voor Vervoer. Alhoewel de systematiek een belangrijk instrument is voor het stimuleren van de inzet van hernieuwbare energie in de vervoerssector, geeft voorliggende rapportage niet de eindconclusie over de voortgang van de doelstellingen uit de Renewable Energy Directive (RED). Die volgt namelijk uit de gegevens die het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) eind 2022 rapporteert aan de Europese Commissie en die via het Eurostat portaal voor hernieuwbare energie[18] bekend worden gemaakt. Het verplichte aandeel hernieuwbare energie in de systematiek Energie voor Vervoer wordt op een wat andere manier berekend dan het resultaat dat wordt gerapporteerd aan de Europese Commissie. Het verschil zit met name in de leveringen van biobrandstof aan de zeevaart, die wel meetellen voor de jaarverplichting maar niet voor de RED doelstelling. In voorliggende rapportage worden daarom op bepaalde plekken de resultaten exclusief de zeevaartleveringen gegeven om zodoende een indicatie te geven van de resultaten die later in het jaar aan Europa worden gerapporteerd.

[16] https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/inboeken

[17] https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/inboeken/inboeken-vloeibare-biobrandstof/duurzaamheid

[18] SHARES (Renewables) - Energy - Eurostat (europa.eu)

De NEa levert jaarlijks de nationale gegevens met betrekking tot de Fuel Quality Directive (FQD) reductieverplichting aan het Europees Milieu Agentschap (EMA). Het EMA publiceert aan de hand van de gegevenslevering door de lidstaten diverse rapportages[19]. De gegevenslevering van de NEa aan het EMA komt overeen met de gegevens zoals opgenomen in paragraaf 2.2.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat rapporteert één keer in de twee jaar aan de Europese Commissie over de voortgang van de Europese doelstellingen voor de inzet van hernieuwbare energie[20].

[19] THE FUEL QUALITY DIRECTIVE - ARTICLE 7A — European Environment Agency (europa.eu)

[20] Progress reports | Energy (archive-it.org)

1 Energie voor Vervoer – Jaarverplichting 2021

In dit hoofdstuk wordt de jaarverplichting Energie voor Vervoer besproken. De jaarverplichting is een jaarlijks toenemend verplicht aandeel hernieuwbare energie van brandstofleveringen. In hoofdstuk 1.1 wordt de jaarverplichting toegelicht en worden de resultaten van 2021 weergegeven. In hoofdstuk 1.2 zal worden ingegaan op de eigenschappen van de ingeboekte hernieuwbare energie voor vervoer en in hoofdstuk 1.3 wordt een vooruitblik gegeven over de wijzigingen in de jaarverplichting vanaf 2022.

1.1 Naleving jaarverplichting 2021

In paragraaf 1.1.1 wordt eerst uitgelegd hoe de jaarverplichting berekend wordt en in paragraaf 1.1.2 wordt toegelicht hoe het inboeken van hernieuwbare energie in zijn werk gaat. Vervolgens wordt in paragraaf 1.1.3 de resultaten van de jaarverplichting in 2021 toegelicht en in paragraaf 1.4 wordt er gereflecteerd op de trends die er te zien zijn betreffende hernieuwbare energie voor vervoer.

1.1.1 Berekening totale jaarverplichting 2021

Bedrijven die op jaarbasis meer dan 500.000 liter benzine en diesel leveren aan vervoersbestemmingen moeten een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie leveren. Dit wordt de jaarverplichting genoemd en heeft betrekking op benzine en diesel die is geleverd aan de volgende vervoersbestemmingen:

- Wegvoertuigen
- Spoorvoertuigen
- Niet voor de weg bestemde mobiele machines
- Landbouwtrekkers en bosbouwmachines
- Pleziervaartuigen wanneer niet op zee

De jaarverplichting is sinds 2018 onderverdeeld in een subdoelstelling voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (van afval/residuen) en een limiet op de inzet van conventionele biobrandstoffen (van gewassen). Voor het jaar 2021 gold een verplicht aandeel hernieuwbare energie van 17,5%, waarvan er minimaal 1,2% aan geavanceerde biobrandstoffen moest zijn ingezet en maximaal 5% aan conventionele biobrandstoffen mocht zijn ingezet. Tabel 1 laat de verplichte aandelen voor de jaren 2018-2021 zien.

Tabel 1 Verplichte aandelen hernieuwbare energie

	2018	2019	2020	2021
Totaal	8,5%	12,5%	16,4%	17,5%
Minimum geavanceerd	0,6%	0,8%	1,0%	1,2%
Maximum conventioneel	3,0%	4,0%	5,0%	5,0%

Bedrijven met een jaarverplichting moeten elk jaar het benzine- en dieselvolume dat is geleverd aan bovengenoemde vervoersbestemmingen in het Register Energie voor Vervoer (REV) opvoeren. Zij voeren hun volumes op in liters waarna het REV deze omrekent naar energievolume aan de hand van standaard energiewaarden[21]. Het energievolume wordt vervolgens vermenigvuldigd met de verplichte aandelen zoals genoemd in tabel 1. Het resultaat is een energiewaarde die vervolgens als jaarverplichting in Hernieuwbare Brandstofeenheden (HBE) wordt uitgedrukt: tegenover elke berekende Gigajoule (GJ) moet één HBE staan. Eén HBE wordt verkregen als 1 Gigajoule (GJ) hernieuwbare energie aan de Nederlandse vervoersmarkt is geleverd en ingeboekt in het REV (zie paragraaf 1.1.3).

In 2021 waren er 35 bedrijven met een jaarverplichting. In bijlage I staat vermeld welke bedrijven dit waren. Tabel 2 geeft het gezamenlijke benzine- en dieselvolume over 2021 weer zoals de bedrijven dat hebben geregistreerd in het REV, en daarbij de bijbehorende totale jaarverplichting.

[21] Energie-inhoud per brandstof, uit het "JRC Technical report 2014 Well-totank Appendix 1- Version 4a"

Tabel 2 Totaal geregistreerde benzine- en dieselvolume en bijbehorende jaarverplichting (2021)

Brandstof	Geregistreerd volume (liter)	Energie-inhoud (GJ)	Verplichte aandelen hernieuwbare energie	Jaarverplichting in HBE (1 HBE = 1 GJ)
Benzine	5.156.873.995	166.051.343		
Diesel	6.592.576.507	236.673.499		
Totaal	**11.749.450.502**	**402.724.842**		
			Totaal =17,5%	**70,5 miljoen HBE** Waarvan:
			Min. geavanceerd = 1,2%	Min. 4,8 miljoen HBE-G
			Max. conventioneel = 5,0%	Max. 20,1 miljoen HBE-C

De impact van de corona maatregelen is net als in 2020 duidelijk zichtbaar in de hoeveelheid benzine en diesel die geregistreerd is in het REV: dat was 12% lager dan in 2019 en ongeveer op gelijk niveau als in 2020[22]. Omdat het benzine- en dieselniveau vrijwel gelijk bleef, steeg de verplichte hoeveelheid in te zetten hernieuwbare energie ten opzichte van 2020 voornamelijk vanwege het verhoogde verplichte percentage (van 16,4% in 2020 naar 17,5% in 2021). Voor de leveringen van het jaar 2021 moest in totaal 70,5 miljoen HBE's ingeleverd worden. Dit komt overeen met de voorspelling van het scenario met coronamaatregelen zoals voorzien in de rapportage van vorig jaar[23].

Bedrijven voldoen aan hun jaarverplichting als zij uiterlijk op 1 april (vanaf 2022 wordt dit 1 mei) voldoende HBE's van de juiste soort op hun REV-rekening hebben staan, rekening houdend met de limiet voor conventionele en de subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen. Om voldoende HBE's op rekening te hebben staan, kunnen bedrijven kiezen of zij zelf hernieuwbare energie leveren en registreren in het REV (inboeken) en zo HBE's creëren, of dat zij (deels) HBE's kopen van andere bedrijven. De Nederlandse overheid zet met deze uitvoeringssystematiek een handelssysteem in, waarbij de deelnemers gezamenlijk op de meest kosteneffectieve wijze hun verplichte aandeel hernieuwbare energie kunnen leveren.

Het REV schrijft op 1 april de HBE's ter grootte van de jaarverplichting af van elke individuele rekening. Als bedrijven na deze afschrijvingen nog een overschot aan HBE's op rekening hebben, kunnen ze deze meenemen naar het volgende jaar. Dit is het spaarsaldo. Het spaarsaldo is gelimiteerd; als het overschot van een bedrijf boven de spaarlimiet[24] ligt, komt deze te vervallen. Het REV schrijft van elke individuele rekening HBE's af in een vastgestelde volgorde, met inachtneming van de beschikbaarheid van de verschillende soorten HBE's en de spaarlimiet behorende bij elke rekening. Als bedrijven te maken hebben met een correctie door de NEa (ambtshalve vaststelling), bijvoorbeeld omdat er foutieve of onterechte registraties zijn geconstateerd, dan worden de betreffende HBE's ook door de NEa afgeschreven.

1.1.2 Inboeken van hernieuwbare energie geleverd aan Nederlands vervoer

HBE's worden gecreëerd wanneer er hernieuwbare energie aan de Nederlandse vervoersmarkt is geleverd en vervolgens is geregistreerd in het REV. Dit heet inboeken. Een inboeker krijgt één HBE op zijn rekening bijgeschreven als hij 1 GJ hernieuwbare energie aan de Nederlandse vervoersmarkt heeft geleverd en in het REV inboekt. Inboekers kunnen de HBE's inzetten voor hun eigen jaarverplichting en/of ze verhandelen met andere rekeninghouders.

De volgende vormen van hernieuwbare energie kunnen worden ingeboekt:
- vloeibare biobrandstoffen;
- gasvormige biobrandstoffen;
- het hernieuwbare aandeel aan elektriciteit;
- hernieuwbare brandstoffen.

[22] CBS gegevens laten dezelfde trend zien.

[23] Figuur 1.2 Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2020.

[24] Een saldo van 2.000 HBE's of minder mag altijd gespaard worden. Verder mag een inboeker 10% sparen van het aantal HBE's dat hij over het voorgaande jaar heeft gecreëerd door inboekingen en mag een bedrijf met een jaarverplichting en reductieverplichting maximaal 25% van zijn jaarverplichting of reductieverplichting aan HBE's sparen. Van deze opties past het REV het percentage toe dat het hoogste spaarsaldo oplevert, met een minimum van 2.000 HBE's.

Duurzaamheid biobrandstoffen

Het overgrote deel van de hernieuwbare energie dat wordt ingeboekt bestaat uit biobrandstoffen. Voor het inboeken van hernieuwbare energie in het REV gelden diverse randvoorwaarden. Eén van de randvoorwaarden is dat biobrandstoffen alleen ingeboekt mogen worden als ze voldoen aan de Europese duurzaamheidseisen. De duurzaamheidseisen gelden voor zowel vloeibare als gasvormige biobrandstoffen. Een belangrijke eis is bijvoorbeeld dat de uitstoot van broeikasgassen van biobrandstoffen tenminste 50% lager is t.o.v. de uitstoot van fossiele brandstoffen[25]. Deze vermindering wordt berekend over de hele keten; van teelt van de grondstof totdat de brandstof in de tank belandt. Ook moeten biobrandstoffen voldoen aan bepaalde landgebruikseisen. Zo mag de teelt van de grondstoffen de koolstofreservoirs in de bodem (zoals in bos- en veengronden) niet aantasten en worden gebieden met een hoge biodiversiteitwaarde beschermd.

Certificering is een belangrijke voorwaarde voor het aantonen dat geleverde biobrandstoffen voldoen aan de duurzaamheidseisen. De gehele keten van biobrandstoffen moet gecertificeerd zijn door een duurzaamheidssysteem[26] dat is erkend door de Europese Commissie. Deze keten begint bij de teelt van grondstoffen en eindigt bij de levering aan vervoer. Per gecertificeerde locatie moeten bedrijven een massabalans bijhouden. Een massabalans is een administratie die een getrouwe weergave geeft van de in- en uitgaande stromen en voorraad van de duurzame biobrandstoffen (en/of de grondstoffen daarvoor) gedurende een bepaalde periode.

Vanwege de subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen en de limiet op conventionele biobrandstoffen, wordt onderscheid gemaakt in HBE-Geavanceerd (HBE-G), HBE-Conventioneel (HBE-C) en HBE-Overig (HBE-O). De oorsprong van de ingeboekte hernieuwbare energie bepaalt de soort HBE die wordt gecreëerd, zie tabel 3. In hoofdstuk 3 is terug te vinden welke grondstoffen tot welke categorie horen.

Tabel 3 Overzicht HBE-soorten

Soort HBE	Ontstaat door inboeking van levering	Nadere omschrijving
HBE - Geavanceerd	Vloeibare of gasvormige geavanceerde biobrandstof	Biobrandstof geproduceerd uit grondstoffen vermeld in bijlage IX, deel A van de Richtlijn hernieuwbare energie. De minister stelt grondstoffen die vallen onder de categorie 'Biomassafractie van industrieel afval' (onderdeel d), vast in bijlage 5 van de regeling energie vervoer
	Vloeibare of gasvormige hernieuwbare brandstof	Brandstof waarvan de energie-inhoud afkomstig is van andere hernieuwbare energiebronnen dan biomassa
HBE - Conventioneel	Vloeibare of gasvormige conventionele biobrandstof	Biobrandstof geproduceerd uit landbouw- en energiegewassen
HBE - Overig	Vloeibare of gasvormige overige brandstof	Biobrandstof geproduceerd uit grondstoffen vermeld in bijlage IX, deel B van de Richtlijn hernieuwbare energie
		Biobrandstof geproduceerd uit grondstoffen die NIET zijn vermeld in bijlage IX, van de Richtlijn hernieuwbare energie en NIET voorkomen uit landbouw- en energiegewassen
	Elektriciteit	Het hernieuwbare aandeel elektriciteit

[25] Voor installaties die vanaf 5-10-2015 operationeel zijn geworden, geldt een eis van minstens 60% reductie.

[26] Dit wordt ook wel een voluntary scheme genoemd. (zie: Voluntary schemes (europa.eu))

Van biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen mag de energie-inhoud dubbel geteld worden. Deze biobrandstoffen leveren dus twee keer zoveel HBE's op. In Bijlage IX van de Richtlijn hernieuwbare energie (Renewable Energy Directive - RED) staan de grondstoffen waarvan de Europese Commissie heeft vastgesteld dat deze een stimulans verdienen ten opzichte van conventionele biobrandstoffen uit landbouw- en energiegewassen. Voor de beoordeling van grondstoffen voor opname in Bijlage IX volgt de Europese Commissie een uitgebreide procedure. Zij toetst onder meer aan de uitgangsprincipes van de circulaire economie, eventuele marktverstorende effecten bij aanmerking als geavanceerde grondstof en de invloed op landgebruik.

Lidstaten mogen ervoor kiezen om de energie-inhoud van biobrandstoffen die gemaakt zijn van grondstoffen uit bijlage IX van de RED dubbel te tellen voor het behalen van hun doelstellingen (een lijst is opgenomen in bijlage II). Naast de grondstoffen die HBE-Geavanceerd opleveren (RED, bijlage IX deel A), vallen hier ook de grondstoffen onder die HBE-Overig opleveren (RED, bijlage IX deel B, o.a. gebruikt frituurvet). In Nederland is hiervoor gekozen. Bedrijven die een biobrandstof als dubbeltellend willen inboeken in het REV, moeten voor deze biobrandstof een dubbeltellingverklaring hebben. Deze verklaring bewijst dat de dubbeltelling is bevestigd door een onafhankelijke verificateur en voldoet aan de wettelijke voorwaarden. De verificateur moet bevoegd zijn om dubbeltellingverificaties uit te voeren.

De lijst van afvalstoffen in de RED bevat naast diverse afvalstromen en residuen ook andere geavanceerde brandstoffen, zoals biobrandstoffen op basis van algen, bacteriën of lignocellulosisch materiaal en hernieuwbare brandstoffen van niet biologische oorsprong. Dit soort andere brandstoffen zijn in Nederland (nog) niet aan vervoer geleverd. In de Nederlandse praktijk is de toepassing van dubbeltelling dan ook alleen relevant voor biobrandstoffen geproduceerd uit afvalstromen en residuen.

1.1.3 Resultaten Jaarverplichting 2021

In 2021 hadden 35 bedrijven een jaarverplichting Energie voor Vervoer. Op individueel niveau hebben al deze bedrijven voldaan aan hun jaarverplichting. Dit betekent dus dat elk bedrijf met een jaarverplichting uiterlijk op 1 april 2021 voldoende HBE's van de juiste soort op rekening in het REV had staan, rekening houdend met de limiet voor HBE-C en de subdoelstelling voor HBE-G. Tabel 4 geeft aan hoeveel HBE's er beschikbaar waren voor de totale jaarverplichting (inclusief de gespaarde HBE's) en hoe groot het overschot was na afschrijving door het REV.

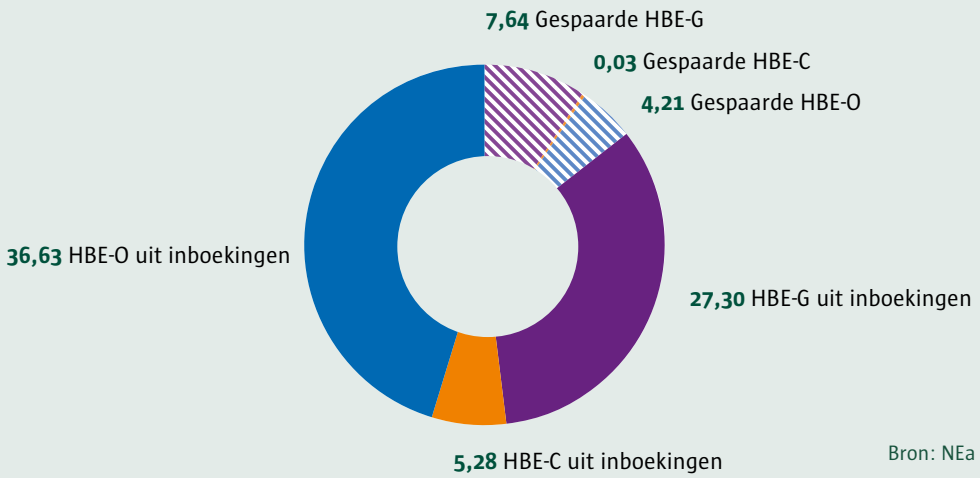
Tabel 4 Overzicht beschikbare HBE's voor de jaarverplichting 2021

	Jaarverplichting 2021	Beschikbare HBE's	Overschot na afschrijving
Totaal	70,5 mln. (17,5%)	81,1 mln. (20,1%)	10,6 mln.
HBE-G	≥ 4,8 mln. (1,2%)	34,9 mln. (8,7%)	9,73 mln.
HBE-C	≤ 20,1 mln. (5,0%)	5,3 mln. (1,3%)	0,00 mln.
HBE-O	-	40,8 mln. (10,1%)	0,86 mln.

Figuur 1.1 geeft aan in hoeverre de beschikbare HBE's voortkwamen uit inboekingen van leveringen van hernieuwbare energie in 2021 en gespaarde HBE's uit 2020.

Beschikbare HBE's (in miljoenen) voor de jaarverplichting 2021

figuur 1.1



Bron: NEa

Op totaalniveau is er in 2021 voor 69,2 miljoen HBE's aan hernieuwbare energie geleverd door 60 verschillende inboekers. Dit is een stijging ten opzichte van vorig jaar (toen 65,4 miljoen HBE's) maar lager dan de benodigde jaarverplichting van 70,5 miljoen HBE's in 2021. Daarom moest een deel van het spaarsaldo aangewend worden. Na afschrijving van de HBE's voor de jaarverplichting en vanwege ambtshalve vaststellingen resteert een totaal spaarsaldo van 10,6 miljoen HBE's. Hiermee is het spaarsaldo gedaald ten opzichte van vorig jaar (toen: 11,9 miljoen HBE's).

Leveringen aan de zeevaart

De vergroening en emissiereductie in de zeevaartsector is een positieve ontwikkeling. De leveringen van biobrandstoffen aan de zeevaart tellen mee voor de (Nederlandse) jaarverplichting, maar dragen niet bij aan de Europese transportdoelstelling[27]. Wanneer de zeevaartleveringen buiten beschouwing worden gelaten, bedraagt het aandeel hernieuwbare energie in het Nederlandse vervoer 13,8%. De laatste jaren is gebleken dat de NEa cijfers (exclusief de zeevaart) goed overeenkomen met de nationale cijfers die door het CBS gerapporteerd worden aan Europa. Deze 13,8% is dus een goede indicatie van het resultaat dat later in het jaar aan Eurostat[28] gerapporteerd zal worden en laat zien dat Nederland op koers is om de Europese doelstelling van 14% hernieuwbare energie in vervoer al ruim voor 2030 te bereiken.

Om het aandeel leveringen aan de zeevaart niet te veel ten koste te laten gaan van de prestaties in het wegvervoer (en daarmee aan het bereiken van de Europese doelstellingen) heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zich genoodzaakt gezien inboekbare leveringen aan zeevaart per 2021 in te perken tot alleen de geavanceerde biobrandstoffen. Door deze ingreep blijven de minimaal vereiste Europese klimaatverplichtingen realiseerbaar en blijft tegelijkertijd ook een handelingsperspectief voor de verduurzaming van zeevaart bestaan.

De verwachting was dat vanwege een beperkte beschikbaarheid van geavanceerde biobrandstoffen de leveringen aan zeevaart vanaf 2021 sterk zouden afnemen. In 2021 is een afname van het aandeel geleverde biobrandstoffen aan de zeevaart te zien, maar het aandeel is nog steeds substantieel (30% in 2020; 19% in 2021). In welke mate deze daling volledig is toe te schrijven aan de bovengenoemde maatregel met betrekking tot geavanceerde biobrandstoffen is niet duidelijk. Enkele bestaande inboekers hebben minder biobrandstof geleverd aan de zeevaart, maar anderen juist meer. Ook zijn er nieuwe inboekers die aan deze sector leveren bijgekomen.

[27] Ook in de nationale rapportage over de verplichting van 6% reductie van broeikasgasemissie in de brandstofketen uit de Europese Richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive–FQD), blijven de leveringen van biobrandstof aan de zeevaartsector buiten beschouwing. Dit is meegenomen in hoofdstuk 2.

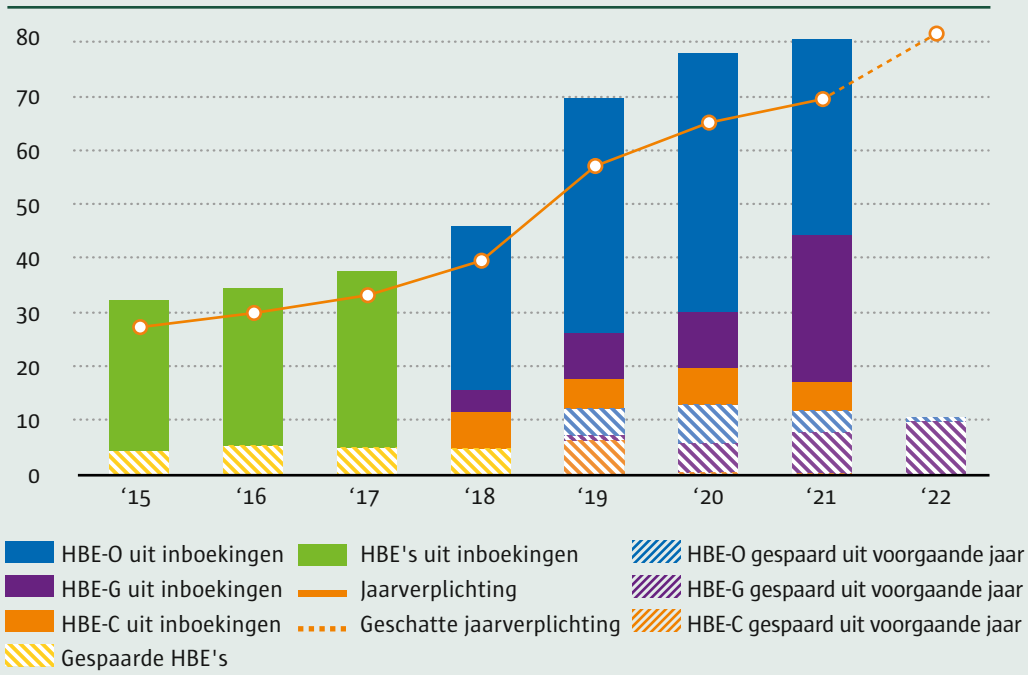
[28] SHARES (Renewables) - Energy - Eurostat (europa.eu)

1.1.4 Trends in jaarverplichting hernieuwbare energie voor vervoer

Figuur 1.2 laat het verloop van de jaarverplichting in de periode 2015-2021 zien. Per jaar is aangegeven hoeveel HBE's er uit inboekingen van het betreffende jaar en hoeveel er vanuit eerdere jaren (gespaarde HBE's) beschikbaar waren om aan de jaarverplichting te voldoen. De geschatte jaarverplichting voor 2022 wordt toegelicht in hoofdstuk 1.3.

Aantal HBE's (in miljoenen) ten opzichte van jaarverplichting

figuur 1.2

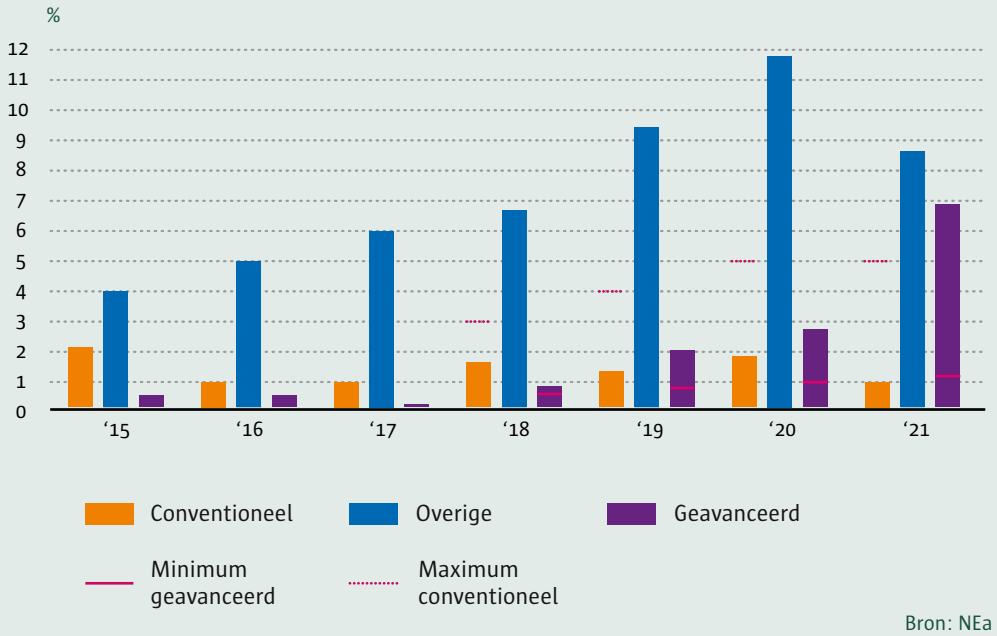


Bron: NEa

Figuur 1.3 laat de ontwikkeling van de inzet van geavanceerde, conventionele en overige biobrandstoffen in de loop der jaren zien op basis van berekende energie-inhoud[29].

Inzet conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen 2015-2021 t.o.v. alle brandstofleveringen (op basis van berekende energie-inhoud)

figuur 1.3



Bron: NEa

Figuur 1.3 laat zien:

- Het aandeel van de categorie 'geavanceerd' is sinds de introductie van de subdoelstelling (in 2018) sterk toegenomen; van 0,1% in 2017 naar 6,8% in 2021. Vanaf 2021 mag er voor zeevaart enkel nog geavanceerde brandstof ingeboekt worden. Omdat een substantieel deel van de biobrandstofleveringen aan de zeevaart plaatsvindt, resulteert dit in een sterke stijging van het aandeel geavanceerde biobrandstoffen. Deze steeg van 2,6% in 2020 naar 6,8% in 2021. Daarmee is in 2021 meer dan 5 keer zoveel geavanceerde biobrandstof geleverd dan nodig was voor de subdoelstelling van 1,2%.
- Het aandeel conventionele biobrandstoffen (uit gewassen) is 1,3% en ligt daarmee ruim onder de gestelde limiet.
- De categorie 'overig' levert met 8,6% nog steeds het grootste aandeel maar is vanwege de verschuiving van de categorie overige naar geavanceerde biobrandstoffen in de zeevaartleveringen wel gedaald ten opzichte van 2020 (toen 11,8%). Deze biobrandstoffen worden hoofdzakelijk van gebruikt frituurvet gemaakt (zie figuur 3.3).

[29] Het aandeel 'overig' in figuur 1.3 betreft alleen de leveringen van biobrandstoffen en is dus exclusief leveringen van elektriciteit aan wegvoertuigen die ook HBE-O opleveren. Tevens waren er vóór 2018 geen verplichtingen voor de inzet van geavanceerde en conventionele biobrandstoffen, maar een indeling in deze soorten kan wel gemaakt worden op basis van de gebruikte grondstoffen in die jaren. In deze figuur gaat het om de geleverde biobrandstoffen in 2021, en niet om gespaarde HBE's.

1.2 Eigenschappen hernieuwbare energie voor vervoer in 2021

De hoeveelheid biobrandstof die bijgemengd kan worden in benzine en diesel is beperkt vanwege brandstofkwaliteitseisen. Zo mag er (op volumebasis) maximaal 7% FAME[30] worden bijgemengd in B7 diesel en maximaal 10% bioethanol in E10-benzine. Hogere volumes mogen niet bijgemengd worden omdat dan niet meer aan de brandstofkwaliteitseisen voor diesel en benzine wordt voldaan. B7 diesel en E10 benzine zijn brandstoffen voor regulier gebruik in het wegvervoer.

Sinds 2019 is er voor het vervullen van de jaarverplichting een groter volume aan hernieuwbare energiedragers nodig, dan in de vorm van FAME en bioethanol bijgemengd kan worden in E10 benzine en B7 diesel voor wegvoertuigen[31]. Om toch voldoende HBE's voor de jaarverplichting te creëren, kunnen bedrijven bijvoorbeeld:

- Biobrandstoffen geproduceerd uit afvalstromen- en residuen leveren. Vanwege dubbeltelling draagt eenzelfde leveringsvolume dubbel bij aan de jaarverplichting (zie paragraaf 1.2.1).
- Andere typen biobrandstoffen leveren die boven de genoemde percentages (of aanvullend) bijgemengd kunnen/mogen worden, zoals HVO[32] of bionafta (zie paragraaf 1.2.2).
- Elektriciteit en biogas leveren. Deze leveringen genereren wel HBE's maar er rust geen jaarverplichting op deze leveringen (zie paragraaf 1.2.2).
- Biobrandstof leveren aan binnen-, zee- en luchtvaart. Deze leveringen genereren wel HBE's, maar er rust geen jaarverplichting op deze leveringen (zie paragraaf 1.2.3).

1.2.1 Geleverde biobrandstoffen en dubbeltelling

De wet- en regelgeving stimuleert het gebruik van afvalstromen en residuen voor de productie van biobrandstoffen tweeledig:

1. Door het (onder voorwaarden) toestaan om de energie-inhoud ervan dubbel te tellen.
2. Door een verplicht aandeel (subdoelstelling) te stellen voor de inzet van biobrandstoffen die gemaakt zijn van grondstoffen die specifiek benoemd zijn in bijlage IX, deel A van de Richtlijn hernieuwbare energie (zie bijlage II).

[30] Fatty acid methyl ester, een type biodiesel.

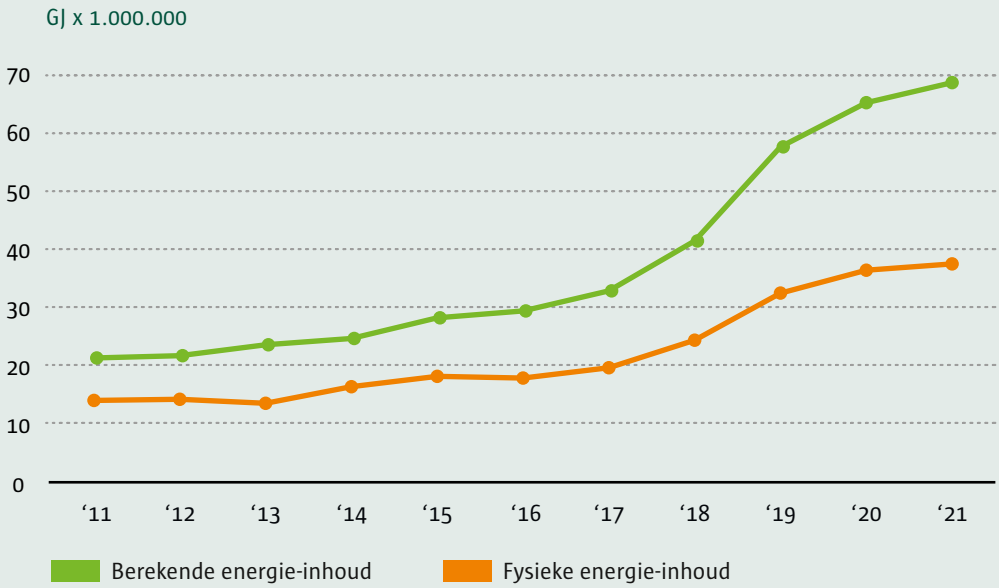
[31] Inclusief de leveringen aan spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaartuigen wanneer niet op zee.

[32] Hydrotreated vegetable oil, een type biodiesel.

Als gevolg van deze twee maatregelen wordt er in de Nederlandse vervoersmarkt veel biobrandstof uit afvalstromen en residuen ingezet. Figuur 1.4 illustreert dit. Deze figuur geeft het verloop van de hoeveelheid hernieuwbare energie voor vervoer van de afgelopen jaren weer, rekening houdend mét dubbeltelling (berekende energie-inhoud) en zonder dubbeltelling (fysieke energie-inhoud).

Totale hoeveelheid geleverde hernieuwbare energie voor vervoer (fysiek en berekend) 2011-2021

figuur 1.4



Bron: NEa

De fysieke hoeveelheid hernieuwbare energie van de leveringen (dus zonder dubbeltelling) bedroeg in 2021 37,6 miljoen GJ. Rekening houdend met het dubbeltellende effect van biobrandstoffen gemaakt uit afvalstromen en residuen, bedroeg de hoeveelheid hernieuwbare energie in 2021 69,2 miljoen GJ.

De inzet van dubbeltellende biobrandstoffen blijft stabiel hoog. In 2021 bestond 89% van de totale hoeveelheid geleverde hernieuwbare energie voor vervoer uit dubbeltellende biobrandstoffen[33]. In 2020 bedroeg dit aandeel 88%. Net als in voorgaande jaren zijn vrijwel alle leveringen die voor dubbeltelling in aanmerking komen, ook als zodanig geregistreerd en dus voorzien van een dubbeltellingverificatie.

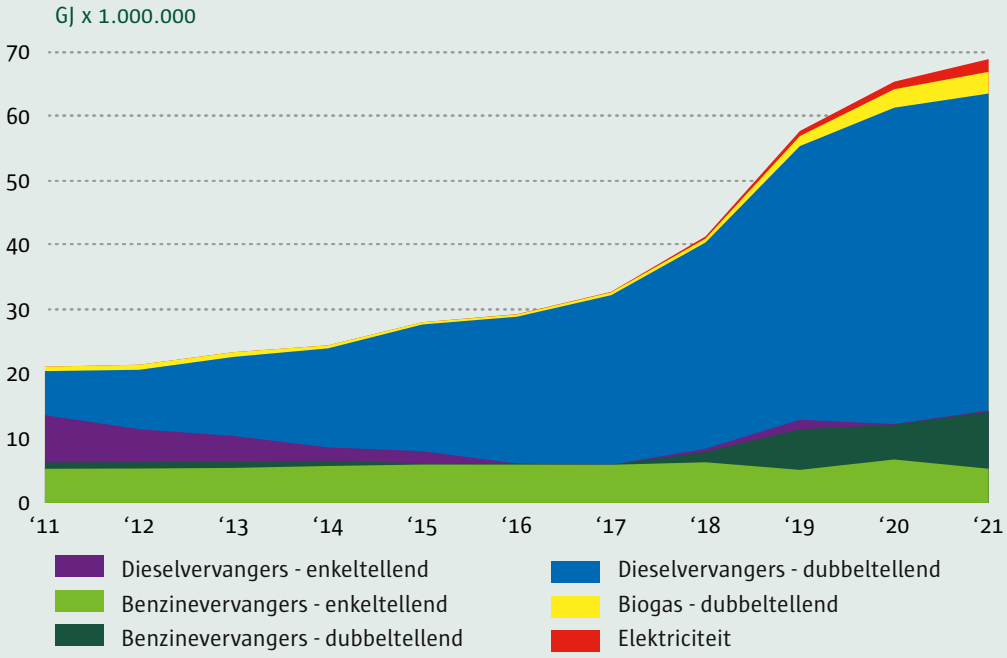
Meer details over de specifieke grondstoffen die gebruikt zijn voor de biobrandstoffen staan beschreven in hoofdstuk 3.

[33] Op basis van de berekende energie-inhoud. Op basis van de fysieke (enkeltellende) energie-inhoud is het aandeel 82%. Wanneer alleen naar biobrandstoffen wordt gekeken en elektriciteit dus buiten beschouwing wordt gelaten dan is het aandeel dubbeltellend op basis van berekende energie-inhoud 92%.

1.2.2 Soorten hernieuwbare energie voor vervoer

Figuur 1.5 laat zien in welke mate vloeibare biobrandstoffen, biogas en elektriciteit een bijdrage leveren aan de hernieuwbare energie voor vervoer in Nederland in de periode van 2011 t/m 2021. Voor de overzichtelijkheid van de figuur, zijn de vloeibare biobrandstoffen geaggregeerd naar het type brandstofvervanger; verderop in deze paragraaf staan de uitsplitsing per brandstoftype. In figuur 1.5 is aangegeven of het gaat om enkeltellende of dubbeltellende biobrandstoffen. In tabel I in bijlage III staan de achterliggende gegevens.

Bijdragen verschillende soorten hernieuwbare energie voor vervoer 2011-2021 (op basis van berekende energie-inhoud) figuur 1.5



Bron: NEa

Figuur 1.5 laat zien dat vloeibare biobrandstoffen (benzine- en dieselvervangers[34]) veruit de grootste bijdrage (92%) leveren aan de hernieuwbare energieleveringen voor vervoer. Dit aandeel is iets lager dan 2020 (94%) en komt doordat biogas en elektriciteit een iets belangrijkere rol spelen. Het gezamenlijke aandeel van biogas en elektriciteit steeg van 6% in 2020 naar 8% in 2021.

Van de vloeibare biobrandstoffen leveren de dieselvervangers veruit het grootste aandeel. Dit hoge aandeel kan aan de ene kant verklaard worden doordat er een grotere hoeveelheid diesel dan benzine wordt afgezet (zie tabel 2). Dit grotere volume diesel, gecombineerd met een vergelijkbaar bijmengpercentage, maakt dat de hoeveelheid dieselvervangers aanzienlijk groter is.

Daarnaast speelt mee dat de "energiedichtheid" van de dieselvervangers in het algemeen hoger is dan die van de benzinevervangers: één liter aan dieselvervangers levert meer energie op dan één liter aan benzinevervangers[35]. Tenslotte zijn er meer geschikte afvalstromen en residuen beschikbaar om dieselvervangers van te maken dan voor benzinevervangers. Dit zorgt ervoor dat de energie-inhoud van de ingezette dieselvervangers doorgaans dubbel telt, zoals ook uit figuur 1.5 blijkt. De inzet van dubbeltellende benzinevervangers is de laatste jaren gegroeid.

[34] Biodiesels zoals FAME en HVO worden ook bijgemengd t.b.v. de zeevaart. Deze biodiesels kunnen in de zeevaart zowel diesel, gasolie en stookolie vervangen. De NEa heeft geen inzicht in het feitelijke gebruik van deze biodiesels. Voor de overzichtelijkheid van de figuren vallen alle biodiesels in deze rapportage onder de noemer dieselvervanger.

[35] De energie-inhoud van bio-ethanol is bijvoorbeeld 21 MJ/l, terwijl deze van FAME 33 MJ/l is. Zie ook deze Referentiegegevens REV.

Vloeibare biobrandstoffen

Tabel 5 laat zien welke typen vloeibare biobrandstoffen aan het vervoer in Nederland geleverd en geregistreerd zijn in het REV in 2020 en 2021.

Tabel 5 Verschillende typen vloeibare biobrandstoffen ingezet in 2021 versus 2020 (op basis van berekende energie-inhoud)

Brandstoftype	Energievolume 2020 (TJ / %)		Energievolume 2021 (TJ / %)	
Benzinevervangers (totaal)	**12.184**	**(19,8%)**	**14.200**	**(22,2%)**
Bio-ETBE	161	(<1,0%)	31	(<1,0%)
Bioethanol	10.605	(17,2%)	12.688	(19,9%)
Bionafta	1.418	(2,3%)	1.480	(2,3%)
Bio-methanol	-	-	<1	(<1,0%)
Dieselvervangers (totaal)	**49.445**	**(80,2%)**	**49.635**	**(77,8%)**
FAEE	18	(<1,0%)	23	(<1,0%)
FAME	42.661	(69,2%)	37.807	(59,2%)
Geraffineerde bio-olie	2.670	(4,3%)	2.347	(3,7%)
HVO[36]	4.096	(6,7%)	9.458	(14,8%)
Vloeibare biobrandstoffen (totaal)	**61.629**	**(100%)**	**63.835**	**(100%)**

Dieselvervangers

Het totale aandeel dieselvervangers is iets gedaald ten opzichte van 2020. Dit heeft vooral te maken met het feit dat zeevaartleveringen onder de categorie dieselvervangers vallen, en er in 2021 aanzienlijk minder aan deze sector is geleverd (zie ook paragraaf 1.2.3.). FAME is nog steeds veruit de belangrijkste biobrandstof binnen de groep van dieselvervangers. Dat was vorige jaren ook zo, maar het aandeel FAME is wel flink gedaald ten opzichte van 2020, ten gunste van het aandeel HVO dat meer dan verdubbeld is. Er is een relatie te zien tussen het aandeel leveringen aan zeevaart en het aandeel HVO binnen de dieselvervangers: wanneer de zeevaartleveringen teruglopen, zijn er andere manieren nodig om HBE's te verkrijgen. Brandstofleveranciers lijken dan te kiezen voor de inzet van HVO (dat in hoge percentages in diesel is bij te mengen). In 2020 werd er veel biobrandstof in de zeevaartsector ingezet wat ten koste ging van de leveringen van HVO. Nu in 2021 de zeevaartleveringen zijn teruggelopen zien we de HVO weer opkomen: de inzet ervan is verdubbeld.

Benzinevervangers

Binnen de benzinevervangers zijn de aandelen van de verschillende brandstoftypes ongeveer gelijk aan die van vorig jaar. Bioethanol is nog steeds de belangrijkste benzinevervanger die wordt ingezet. Bionafta, dat aanvullend aan bioethanol in benzine kan worden bijgemengd, is iets meer ingezet dan in 2020. Overige benzinevervangers zijn slechts beperkt ingezet. De benzinevervangers nemen in totaal een iets groter aandeel in van de vloeibare biobrandstoffen dan in 2020. Dit is in lijn met het toegenomen aandeel (fossiele) benzine dat aan vervoer is geleverd in 2021 en het groeiende aandeel dubbeltellende benzinevervangers.

Biogas en elektriciteit

Van alle hernieuwbare energie aan vervoer in 2021, bedroeg het aandeel van biogas en elektriciteit tezamen 8%. In 2020 bedroeg het aandeel nog 6%.

[36] Inclusief leveringen van biokerosine (2021).

Biogas

Biogas kan op 2 manieren ingeboekt worden om HBE's te verkrijgen:

- Biogas dat ingevoed is in het gasnet en waarvoor een Garantie van Oorsprong (GvO) is afgegeven, kan ingeboekt worden in het REV. De inboeker moet dan wel tegenover de hoeveelheid ingeboekt biogas tenminste dezelfde hoeveelheid aardgas uit het net geleverd hebben aan vervoer. Op deze manier worden leveringen van aardgas als het ware 'vergroend' met GvO's.
- Een andere vorm van biogas die ingeboekt kan worden, betreft vloeibaar gemaakt biogas ofwel bio-LNG. Deze vorm van biogas mag volgens de wet- en regelgeving niet met behulp van GvO's worden ingeboekt, maar moeten leveringen van fysiek (vloeibaar gemaakt) biogas betreffen. Het geproduceerde biogas wordt dan dus niet ingevoed in het gasnet maar apart gehouden en naar een vervloeiingsinstallatie gebracht, vanwaar het in vloeibare vorm aan tankstations wordt geleverd. In de tabellen en figuren van dit rapport zijn beide vormen samengevoegd tot één categorie biogas.

Biogas gemaakt van afvalstoffen komt -net als bij vloeibare biobrandstoffen- in aanmerking voor dubbeltelling.

Elektriciteit

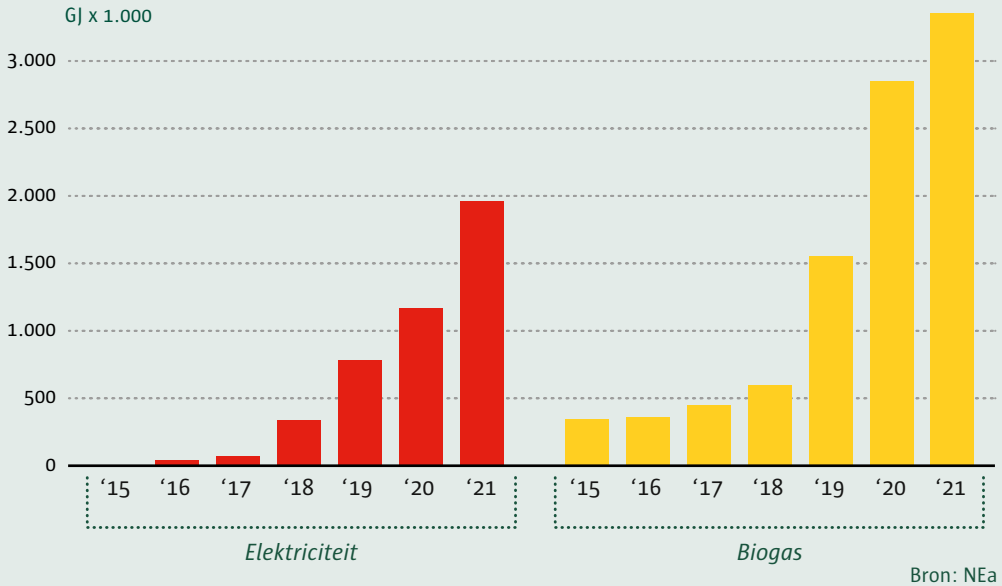
Voor het berekenen van de hoeveelheid HBE's die wordt toegekend voor leveringen van elektriciteit aan wegvoertuigen wordt niet met de volledige hoeveelheid geleverde elektriciteit gerekend, maar alleen met het hernieuwbaar opgewekte aandeel daarvan. Het gaat hierbij om het gemiddelde Europese aandeel hernieuwbare elektriciteit. Dit aandeel wordt jaarlijks aangepast en bedroeg voor 2021 32,1%. Tevens wordt in 2021 bij het berekenen van het aantal te verkrijgen HBE's, conform de RED, een factor 5 gebruikt die de efficiëntere aandrijving van een elektromotor ten opzichte van een verbrandingsmotor beloont.

Ontwikkeling biogas en elektriciteit

Figuur 1.6 laat de energie-inhoud van de ingeboekte leveringen van elektriciteit en biogas aan het Nederlandse vervoer zien van de afgelopen jaren.

Ontwikkeling van leveringen van elektriciteit en gasvormige biobrandstof voor vervoer 2015-2021 (op basis van berekende energie-inhoud)

figuur 1.6



Bron: NEa

Uit figuur 1.6 blijkt dat in 2021 de berekende energiewaarde van de ingeboekte leveringen van elektriciteit aan wegvoertuigen en biogas aan vervoer respectievelijk, met 68% en 18% gestegen is ten opzichte van 2020 (zie ook tabel I, bijlage III):

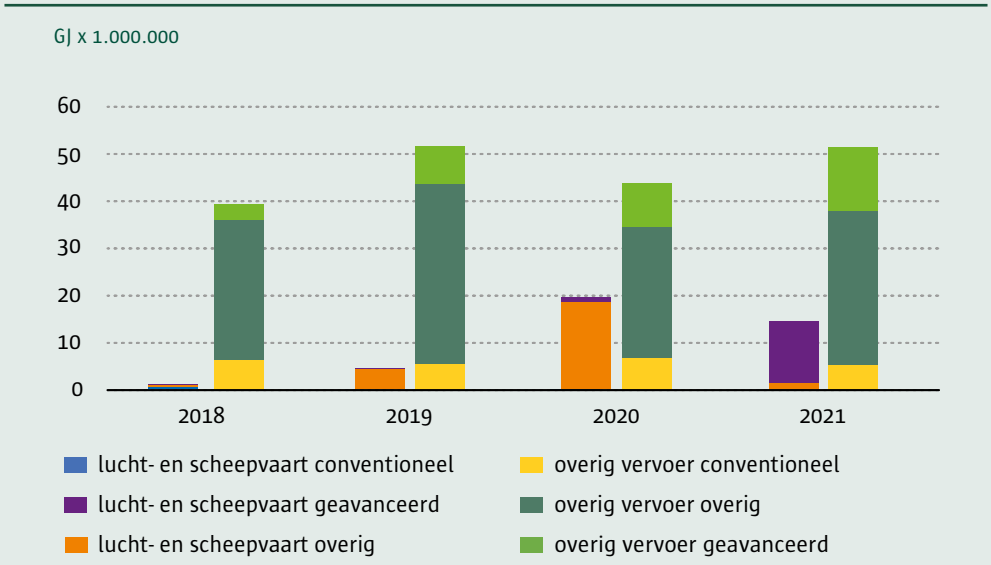
- De stijging van elektriciteit is geen duidelijke graadmeter voor de populariteit van elektrisch rijden. Er wordt namelijk meer elektrisch gereden dan er wordt ingeboekt. Niet alle geleverde elektriciteit aan wegvoertuigen wordt ingeboekt, een deel komt daarvoor ook niet in aanmerking. Alleen ondernemingen kunnen hun leveringen aan wegvoertuigen registreren in het REV. De CBS rapportage 'Hernieuwbare energie in Nederland[37] geeft een beter beeld van de totale levering van elektriciteit aan vervoer. De flinke stijging is wel een indicatie dat meer aanbieders van laadinfrastructuur de HBE-markt hebben gevonden.
- Biogasproducenten kunnen GvO's inzetten voor de SDE+ subsidie óf voor gebruik in de HBE-systematiek. Eén GvO kan niet voor beide stimuleringsmaatregelen tegelijk worden ingezet. Omdat de beloning voor de inzet in vervoer (de HBE-prijs) aantrekkelijker is geworden en kan concurreren met het alternatief van SDE+ subsidie, worden GvO's in toenemende mate ingezet in de HBE-systematiek. Inmiddels wordt ongeveer de helft van alle leveringen van aardgas aan vervoer vergroend met GvO's. Van de beschikbare GvO's werd in 2021 net als in 2020 ongeveer één vijfde deel gebruikt in de HBE-systematiek.

1.2.3 Vervoersbestemmingen

Vanaf 2018 geven bedrijven bij het inboeken van hun leveringen van biobrandstoffen aan of deze zijn geleverd aan de bestemming 'binnenvaart- en zeevaart' of aan 'overige vervoersbestemmingen'. Sinds 2020 wordt bovendien een nader onderscheid gegeven tussen binnen- en zeevaartleveringen. Voor 'overige bestemmingen' geldt geen nadere specificatie en in deze categorie kan het gaan om weg- en spoorvervoer, mobiele machines, landbouwtrekkers of pleziervaart. Daarnaast zijn er specifieke biobrandstoffen die aan slechts één sector geleverd worden. Zoals biokerosine en geraffineerde bio-olie die alleen in de luchtvaart respectievelijk scheepvaart gebruikt worden.

Figuur 1.7 laat zien in welke mate er hernieuwbare energie aan de lucht- en scheepvaart en aan "overig vervoer" is geleverd, waarbij er tevens is aangegeven in welke mate dit geleid heeft tot HBE-G, -C of –O[38].

Bestemmingen biobrandstoffen 2018-2021 (op basis van berekende energie-inhoud) figuur 1.7



Bron: NEa

[37] https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2021/hernieuwbare-energie-in-nederland-2020

[38] Figuur 1.7 toont alleen biobrandstoffen. Leveringen van elektriciteit aan overig wegvervoer zijn niet meegenomen.

Lucht- en scheepvaart

Zoals toegelicht in het kader 'leveringen aan de zeevaart' in paragraaf 1.1.3 mag vanaf 2021 voor de sector zeevaart enkel geavanceerde biobrandstof ingeboekt worden. Het effect van deze nieuwe regel is in figuur 1.7 goed terug te zien. De leveringen van biobrandstoffen aan specifieke bestemmingen zoals binnenvaart, zeevaart en luchtvaart zijn goed voor een aandeel van 22% van de hernieuwbare energie aan vervoer. Dit is een daling ten opzichte van 2020 toen dit aandeel op 30% lag. Het aandeel overige biobrandstoffen in lucht- en scheepvaart is sterk afgenomen terwijl het aandeel geavanceerde biobrandstoffen sterk is toegenomen.

Ondanks het feit dat er ambities zijn voor meer inzet van hernieuwbare energie in de binnenvaart en luchtvaart, blijft de inzet in deze laatste twee sectoren nog beperkt. Voor beide sectoren was de inzet rond de 1% van de totale berekende energie-inhoud in 2021. De inzet van hernieuwbare energie in de luchtvaartsector lijkt zich nog in de opstartfase te bevinden. Daarbij is er vanwege de verminderde afzet van kerosine in 2021 vanwege de coronacrisis, ook minder potentieel om bij te blenden. In de binnenvaartsector is de inzet van biobrandstoffen ook nog beperkt, onder andere vanwege de veronderstelde technische gevolgen hiervan voor motoren en filters. Verder speelt mee dat de wettelijke voorwaarden die worden gesteld om leveringen in te mogen boeken, niet altijd aansluiten op de bestaande praktijk. Inmiddels zijn er nieuwe ontwikkelingen op beide aspecten, waarmee de inzet van biobrandstof aan de binnenvaart in de toekomst kan toenemen.

Overige vervoersbestemmingen

Aan de categorie 'overige vervoersbestemmingen' kan slechts in beperkte mate een nadere specificering worden gegeven:

- Gezien het feit dat benzine hoofdzakelijk gebruikt wordt in het wegverkeer, staat vast dat de benzinevervangers nagenoeg volledig in het wegvervoer zijn ingezet.
- Dieselvervangers geleverd aan 'overige vervoersbestemmingen' kunnen voor meerdere toepassingen worden ingezet, zoals weg- en spoorvervoer, mobiele machines, landbouwtrekkers en pleziervaart. Er is geen nadere informatie bekend in welke specifieke toepassing de dieselvervangers gebruikt zijn.
- Biogasleveringen kunnen worden ingeboekt voor alle vervoersbestemmingen, maar is in de praktijk voor het overgrote deel voor het wegvervoer bestemd.

1.3 Vooruitblik

1.3.1 Implementatie RED II

Sinds 1 januari 2022 is de implementatie van de RED II in Nederlandse wet- en regelgeving van kracht. Hiermee is een aantal wijzigingen in de systematiek energie voor vervoer van kracht geworden die invloed zullen hebben op de resultaten van 2022. In deze paragraaf worden de belangrijkste wijzigingen besproken.

Jaarverplichting

In figuur 1.2 toont de oranje stippellijn een inschatting van de jaarverplichting voor het jaar 2022. Hier is het percentage hernieuwbare energie van 17,9% die in 2022 geldt gebruikt. Voor het totaal geleverde benzine- en dieselvolume is uitgegaan van een volume gelijk aan 2019, het jaar voordat de coronacrisis begon. Waar nu de jaarverplichting alleen geldt voor benzine- en dieselleveringen aan bepaalde vervoersbestemmingen (zie 1.1), omvat de jaarverplichting vanaf 2022 alle benzine- en dieselleveringen met uitzondering van binnen- en zeevaart. Dus leveringen aan stationaire installaties vallen vanaf 2022 ook onder de jaarverplichting. Ook zullen leveringen van stookolie aan vervoer op land (bijvoorbeeld aan landbouwtrekkers) vanaf 2022 onder de jaarverplichting vallen. Deze ruimere scope van de jaarverplichting zal invloed hebben op de prognose maar is nu niet meegenomen in de voorspelling, omdat de exacte hoeveelheden niet bekend zijn. De verwachting is dat het om relatief kleine hoeveelheden gaat en dat deze wijziging daarom weinig impact zal hebben op de hoogte van de jaarverplichting in 2022.

Subdoelstellingen en limieten

De subdoelstelling voor het minimale aandeel HBE-G (gemaakt van specifieke afvalstromen en residuen), zal in 2022 omhoog gaan naar 1,8%. Gezien het hoge percentage geavanceerde grondstoffen dat afgelopen jaren ingezet is, is de verwachting dat ook in 2022 deze subdoelstelling makkelijk gehaald zal worden. De subdoelstelling loopt elk jaar wat op tot uiteindelijk 7% in 2030. Verder is er de vaste limiet voor de inzet van HBE-C (uit voedsel- en voedergewassen) van 1,4%. Deze limiet is vastgesteld op basis van de inzet van de betreffende biobrandstoffen in Nederland in 2020.

HBE-B

Ook geldt er vanaf 2022 een nieuwe limiet van 10% voor brandstoffen uit gebruikt frituurvet en dierlijk vet. De inzet van deze biobrandstoffen wordt begrensd om geavanceerde biobrandstoffen en andere vormen van hernieuwbare energie verder te stimuleren. Ten behoeve van deze limiet wordt er een nieuw soort HBE geïntroduceerd, de HBE-B. Alle biobrandstoffen gemaakt van grondstoffen die in bijlage IX deel B van de RED staan, leveren vanaf 2022 deze nieuwe HBE soort op. De huidige inzet van biobrandstoffen uit gebruikt frituurvet en dierlijke vetten is onder de limiet van 10% die vanaf 2022 zal gelden. In 2020 lag het niveau rond de 10%. Het lagere aandeel in 2021 komt vooral doordat gebruikt frituurvet en dierlijk vet in 2020 nog substantieel werden ingezet voor biobrandstofleveringen aan de zeevaart, terwijl dat vanaf 2021 niet meer was toegestaan.

Verplichting binnenvaart

Momenteel vallen leveringen van benzine en diesel aan de binnenvaart niet onder de jaarverplichting en reductieverplichting. Dat betekent dat hernieuwbare energie geleverd aan deze sector wel ingeboekt kan worden voor het verkrijgen van HBE's maar dat bedrijven die benzine/diesel leveren aan de binnenvaart geen verplichting hebben om een bepaald aantal HBE's op rekening te hebben. De vernieuwde regelgeving voorziet in een reductieverplichting vanaf 2023 voor leveringen van benzine/diesel aan de binnenvaart. Dit betekent dat er voor deze leveringen dan ook HBE's moeten worden ingeleverd.

Elektriciteit

In 2022 is de hoeveelheid HBE's die verkregen kan worden voor een ingeboekte hoeveelheid elektriciteit uit het net lager dan in 2021. Vanaf 2022 wordt namelijk het Nederlandse aandeel hernieuwbare elektriciteit uit het net gebruikt, in plaats van het Europese aandeel. Voor 2022 is dit percentage vastgesteld op 26,4%, terwijl het Europese aandeel voor 2021 32,1% was. Tevens is in de nieuwe wet- en regelgeving de vermenigvuldigingsfactor van 5 aangepast naar 4. De verwachting is echter niet dat de groei van het aandeel elektriciteit hierdoor afneemt omdat vanwege de gunstige HBE prijs steeds meer leveranciers van elektriciteit zich aanmelden als inboeker. Bovendien is er vanaf 2022 ook de mogelijkheid om (onder bepaalde voorwaarden) zelf opgewekte hernieuwbare energie als 100% hernieuwbaar in te boeken in plaats van voor het netaandeel. Door deze factoren is een stijging van het aandeel HBE's uit elektriciteitsinboekingen nog steeds te verwachten.

Vermenigvuldigingsfactoren bestemmingen

In de wet – en regelgeving zijn er voor leveringen van biobrandstof -naast de grondstofafhankelijke dubbeltelling- aan de zeevaart en luchtvaart additionele vermenigvuldigingsfactoren opgenomen. Voor de zeevaart is deze vermenigvuldigingsfactor vastgesteld op 0,8 om het effect van het aantal HBE's uit zeevaart op de HBE-markt te reguleren.

Biokerosine wordt nog maar heel beperkt ingezet in Nederland. Om de inzet ervan te stimuleren is de vermenigvuldigingsfactor voor leveringen aan luchtvaart vastgesteld op 1,2. Dit betekent dat voor elke hoeveelheid ingeboekte energie 1,2 keer zoveel HBE's worden verkregen. Deze factor geldt overigens niet voor conventionele biobrandstoffen.

Waterstof

Om toe te werken naar de voorgestelde Europese doelstelling om in 2030 een aandeel van 2,6% groene waterstof in de transportsector te bewerkstelligen[39] zijn vanaf 2022 verschillende routes om waterstof in te boeken toegevoegd aan de systematiek. Bedrijven die waterstof met behulp van een bemeterd leverpunt leveren aan vervoer in Nederland, kunnen deze leveringen inboeken voor zover ze gedekt zijn met garanties van oorsprong. Ook methanol, kerosine of LNG dat geleverd is aan vervoer in Nederland kan worden ingeboekt als deze leveringen vergroend zijn met garanties van oorsprong.

1.3.2 Fit for 55 en RED3

In het kader van de Europese Green Deal en de Europese klimaatwet heeft de EU afgesproken om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te worden. Dat betekent dat de uitstoot van broeikasgassen de komende jaren sterk moet dalen. Als tussenstap naar een emissievrije samenleving heeft de EU haar ambitie voor 2030 opgevoerd: de emissies moeten tot en met dat jaar met minstens 55% naar beneden. Met het pakket "Fit for 55" stemt de EU haar klimaat-, energie- en vervoerswetgeving af op de ambities voor 2030 en 2050.

Om de doelstelling uit de Green Deal te behalen wordt in Europa momenteel gewerkt aan een nieuwe herziening van de Richtlijn hernieuwbare energie, de RED3. De ambities voor 2030 voor hernieuwbare energie in vervoer zullen omhoog gaan. In Europa zijn voor luchtvaart en zeevaart ook sectorspecifieke beleidsvoorstellen gedaan, de verordeningen ReFuelEU Aviation en FuelEU Maritime. Ondanks de vooruitgang die de afgelopen jaren is geboekt, zijn deze sectoren nog steeds vrijwel volledig afhankelijk van fossiele brandstoffen. Het doel van deze verordeningen is om ook de uitstoot van luchtvaart en zeevaart flink te verlagen.

De NEa volgt de onderhandelingen nauwgezet en bereidt zich samen met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor op de aankomende implementatie. De RED3 moet volgens het voorstel op 31 december 2024 geïmplementeerd zijn in nationale wetgeving, om de uitvoering te laten starten vanaf 2025.

[39] In deze Rapportage van TNO wordt de inschatting gemaakt dat dit voor de transportsector om 30PJ aan RFNBO (Renewable Fuels of NonBiological Origin) zal gaan.

2 Energie voor vervoer - Reductieverplichting 2021

Naast de jaarverplichting hebben bedrijven die brandstoffen leveren aan vervoer in Nederland ook te maken met een reductieverplichting: in 2021 moet de broeikasgasuitstoot van hun brandstoffenmix met 6% verminderd zijn ten opzichte van een Europees vastgestelde uitgangswaarde. De reductieverplichting komt voort uit de Europese Richtlijn brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive-FQD) en bijbehorende Uitvoeringsrichtlijn.

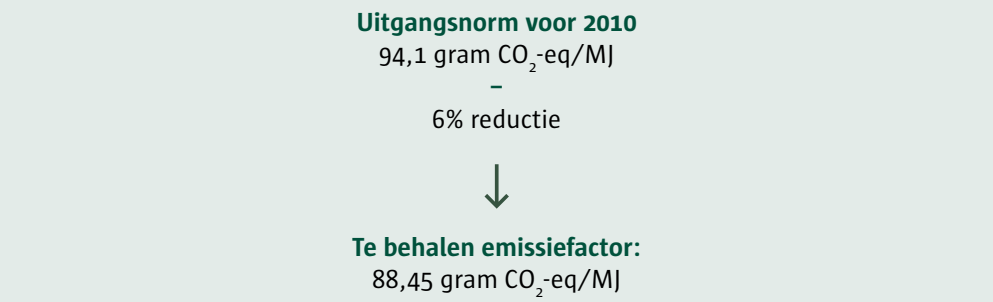
De emissiereductie heeft betrekking op de vermindering van de broeikasgasuitstoot in de gehele levenscyclus van een brandstof. Dat betekent dat alle emissies behorende bij een brandstof in ogenschouw worden genomen: vanaf de winning tot en met de toepassing in vervoer[40]. Dit geldt zowel voor de fossiele brandstoffen, als biobrandstoffen en elektriciteit. De reductieopgave heeft niet alleen betrekking op CO_2, maar ook op andere broeikasgassen zoals bijvoorbeeld methaan. De inzet van hernieuwbare energie voor vervoer vanwege de jaarverplichting levert een belangrijke bijdrage aan het reduceren van de broeikasgasuitstoot. De broeikasgasemissies van biobrandstoffen en elektriciteit zijn namelijk lager dan die van fossiele brandstoffen. Naast biobrandstoffen en elektriciteit, kunnen ook leveringen van "betere fossiele brandstoffen" (zoals LPG, LNG en CNG) een bijdrage leveren aan het behalen van de doelstelling.

In hoofdstuk 2.1 wordt de reductieverplichting uitgelegd, waarna in hoofdstuk 2.2 de resultaten voor 2021 te vinden zijn. Hoofdstuk 2.3 beschrijft de bijdrage van de verschillende energiedragers aan de behaalde CO_2 reductie. In hoofdstuk 2.4 zijn de ILUC-emissies te vinden. Tot slot wordt in paragraaf 2.5 het effect van biobrandstoffen op de broeikasgasemissies als vermeden emissies gepresenteerd.

2.1 Beschrijving van de systematiek voor de reductieverplichting

De broeikasgasuitstoot moet worden verminderd met 6% ten opzichte van de Europese uitgangswaarde van 94,1 gram CO_2-equivalenten per megajoule (CO_2-eq/MJ). Deze uitgangswaarde staat voor de emissiefactor van de gemiddelde brandstoffenmix van Europa als geheel zoals deze in 2010 was. Dit betekent dat de brandstoffenmix van een bedrijf een gemiddelde broeikasgasuitstoot mag hebben van maximaal 88,45 gram CO_2-eq/MJ.

Bepaling te behalen emissiefactor figuur 2.1



Bron: NEa

Om de hoogte van de reductieverplichting te bepalen:

- Wordt de hoeveelheid energie per brandstof vermenigvuldigd met de standaardemissiefactor voor die brandstof (93,3 gram CO_2-eq /MJ voor benzine en 95,1 gram CO_2-eq /MJ voor diesel)[41]. De resulterende hoeveelheid CO_2-eq is de totale "actuele" uitstoot voor het betreffende jaar.

[40] Zie bijlage IV voor een schematisch overzicht van well-to-wheel emissies

[41] RICHTLIJN (EU) 2015/ 652 VAN DE RAAD - van 20 april 2015 - tot vaststelling van berekeningsmethoden en rapportageverplich-tingen overeenkomstig Richtlijn 98/ 70/ EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende de kwaliteit van benzine en van dieselbrandstof (europa.eu)

- Deze wordt vergeleken met de maximaal toegestane uitstoot: de totale hoeveelheid energie vermenigvuldigd met de emissiefactor van 88,45 gram CO_2-eq/MJ.
- Het verschil is de reductieopgave in kilogrammen CO_2-eq.

Net als bij de jaarverplichting voldoen bedrijven met de inzet van HBE's aan de reductieverplichting. De broeikasgasemissies van de hernieuwbare energie die ingeboekt mag worden, zijn namelijk lager dan die van fossiele brandstoffen. Daardoor staat één HBE niet alleen voor de inzet van 1 GJ hernieuwbare energie, maar tevens voor een bepaalde hoeveelheid broeikasgas-emissiereductie. Bedrijven zetten hierdoor een HBE als het ware twee keer in: één keer voor de jaarverplichting en één keer voor de reductieverplichting.

De NEa stelt elk jaar vast hoe hoog de reductie in kilogrammen CO_2-eq per HBE is ("HBE- reductiebijdrage"). De waarde is gebaseerd op de prestaties van de markt als geheel en is voor alle bedrijven hetzelfde. Voor het jaar 2021 is de reductiebijdrage vastgesteld op 38 kg CO_2-eq per HBE. Met elke HBE die een bedrijf inleverde voor de jaarverplichting 2021, realiseerde het dus tevens een reductie van 38 kg CO_2-eq. Bij deze waarde voldeden brandstofleveranciers automatisch aan de reductieverplichting als ze genoeg HBE's op rekening hadden voor de jaarverplichting. Aangezien alle (35) bedrijven in 2021 voldeden aan de jaarverplichting, voldeden alle bedrijven dus ook aan de reductieverplichting.

Nederland moet jaarlijks de voortgang van de reductieverplichting op nationaal niveau rapporteren aan Europa. Hierbij wordt dus gekeken naar de brandstoffenmix van alle leveranciers in Nederland tezamen. De rapportage op nationaal niveau volgt op hoofdlijnen dezelfde berekeningsmethodiek zoals hierboven beschreven. Onderstaande paragrafen geven informatie over de behaalde broeikasgasreductie en kenmerken ervan.

Uitleg berekening reductieopgave (in kg CO_2-eq) figuur 2.2

{ **Benzine** (GJ) * standaard emissiefactor 93,3 gram CO_2/MJ
+
Diesel (GJ) * standaard emissiefactor 95,1 gram CO_2/MJ }

–

Diesel + benzine (GJ) * 88,45 gram CO_2/MJ

=

Reductieopgave (kg CO_2-eq)

Bron: NEa

Energiedragers met een emissiefactor lager dan 88,45 CO_2-eq/MJ dragen bij aan het behalen van de reductiedoelstelling. In de Nederlandse praktijk gaat het om de ingeboekte hernieuwbare energie aan vervoer en de leveringen van betere fossiele brandstoffen.

A. Biobrandstoffen

Alle leveringen van biobrandstoffen die ingeboekt zijn, dragen bij aan de emissiereductie, met uitzondering van leveringen van biobrandstoffen voor de zeevaart. Bij de berekening van de emissiereductie wordt uitgegaan van het fysieke energievolume van de biobrandstoffen, dus zonder dubbeltelling. Bij het berekenen van de behaalde emissiereductie, worden voor biobrandstoffen de emissiefactoren gehanteerd zoals ze op het bewijs van duurzaamheid staan en die brandstofleveranciers opgegeven hebben bij

het inboeken[42]. Bij het opstellen van het bewijs van duurzaamheid kunnen inboekers kiezen om de standaardwaarden uit bijlage V van de RED te gebruiken voor de emissiefactor, of zelf de emissiefactor te bepalen conform de rekenregels van bijlage V van de RED en bijlage IV van de FQD.

B. Leveringen van elektriciteit aan wegvoertuigen

De in het REV ingeboekte hoeveelheid elektriciteit aan wegvoertuigen telt ook mee voor de berekening van de emissiereductie. Daarbij gaat het om het totale energievolume aan elektriciteit, dus zowel het hernieuwbare als het niet-hernieuwbare deel. Inboekers hoeven geen emissiefactor van de elektriciteitsleveringen op te geven. Er wordt één waarde gebruikt die tot stand is gekomen op basis van de Nederlandse elektriciteitsproductie[43]. Omdat er bij de Nederlandse elektriciteitsproductie steeds meer inzet van hernieuwbare bronnen plaatsvindt, daalt de gemiddelde emissiefactor in de loop der tijd. Dit zorgt voor een verbetering van de broeikasgasemissiereductie van elektrisch vervoer.

C. Leveringen van betere fossiele brandstoffen

Naast de leveringen van biobrandstoffen en elektriciteit, zorgen ook leveringen van LPG, LNG en CNG voor een emissiereductie. De broeikasgasemissies van deze brandstoffen zijn namelijk lager dan 88,45 gram CO_2-eq/MJ en leveren daarmee een bijdrage aan het behalen van de reductiedoelstelling. Deze brandstoffen worden “betere fossiele brandstoffen” genoemd.

Bedrijven *mogen* leveringen van betere fossiele brandstoffen registreren in het REV, maar zijn hiertoe niet verplicht. Niet alle bedrijven registreren hun geleverde betere fossiele biobrandstoffen. Bij het berekenen van de emissiereductie op nationaal niveau zijn daarom de volumes voor LPG en LNG/CNG overgenomen van het CBS[44].

De emissiefactoren voor betere fossiele brandstoffen zijn afkomstig uit de Uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit en bedragen 69,3 gram CO_2-eq/MJ voor CNG, 74,5 gram CO_2-eq/MJ voor LNG en 73,5 gram CO_2-eq/MJ voor LPG.

2.2 Resultaten voor de reductieverplichting 2021

Deze paragraaf geeft de resultaten van de reductiedoelstelling op nationaal niveau weer op basis van de inboekgegevens van 2021. Tabel 6 laat per type brandstof het over 2021 gerapporteerde volume zien en de bijbehorende emissiefactoren en als resultaat daarvan de absolute en relatieve broeikasgasemissiereductie ten opzichte van de uitgangsnorm voor 2010 (94,1 gram CO_2-eq/MJ).

[42] Bij het vaststellen van de emissiefactoren van biobrandstoffen worden de verbrandingsemissies in de gebruiksfase (de emissies die vrijkomen “tijdens het rijden”) geacht 0 te zijn. Dit is vastgelegd in de FQD. De redenering hierbij is dat CO_2 uit biobrandstoffen “kort-cyclische CO_2” is omdat het kort voor verbranding is vastgelegd door de biomassa die ten grondslag ligt aan de biobrandstof. Hierdoor wordt verondersteld dat de tijdens verbranding vrijgekomen CO_2 niet bijdraagt aan een netto toename van de CO_2- concentratie in de atmosfeer. Zie ook Bijlage IV, onderdeel B, punt 13 van de Richtlijn brandstofkwaliteit.

[43] De emissiefactor voor elektriciteit die gehanteerd wordt in de reductieberekening is gebaseerd op onderzoek van het Europese Joint Research Center en de emissiecijfers van het CBS van drie jaar voor het rapportagejaar. Rendementen en CO_2-emissie van elektriciteitsproductie in Nederland, update 2020 (cbs.nl). Bij het bepalen van de emissies voor elektriciteit moet, conform de Regeling energie vervoer, rekening worden gehouden met een factor 2,5 voor de efficiëntie van een elektromotor ten opzichte van een verbrandingsmotor. Dit betekent dat de emissiefactor door 2,5 wordt gedeeld.

[44] Bedrijven hebben over 2021 in totaal 7 mln. kg LNG en 33 mln. kg LPG en 2 mln. Nm3 CNG opgevoerd in het REV. Gegevens van betere fossiele brandstoffen van het CBS zijn te vinden op: CBS Motorbrandstoffen; afzet in petajoule

Tabel 6 Berekening broeikasgasemissiereductie 2021 (gegevens biobrandstoffen op basis van fysieke energie-inhoud)

Brandstoftype	Energievolume[45] (TJ)	Emissiefactor (gram CO_2-eq)/MJ	Emissies (kiloton CO_2-eq)
Benzine en diesel (netto)[46]			
Benzine	156.286	93,3	14.581
Diesel	218.475	95,1	20.777
Betere fossiele brandstoffen			
LPG	4.900	73,6	361
LNG/CNG	1.004	74,5	75
Biobrandstoffen			
Benzinevervangers (totaal)	9.766	20,2	198
Bio-ETBE	*31*	*28,9*	*1*
Bioethanol	*8.994*	*21,1*	*190*
Biomethanol	*0*	*11,1*	*0*
Bionafta	*740*	*8,9*	*7*
Dieselvervangers (totaal)	18.198	11,0	201
FAME	*13.841*	*11,3*	*157*
FAEE	*23*	*1,5*	*0*
HVO	*4.334*	*10,1*	*44*
Biogas	1.696	20,2	34
Elektriciteit			
Elektriciteit	1.236	53,4	66
Totaal	**411.561**	**88,2**	**36.288**
	Absolute reductie (kiloton CO_2-eq)	(94,1-88,2) x411.561=**2.435**	
	Relatieve reductie	**6,3%**	

De behaalde CO_2-emissiereductie bedroeg 2.435 kton. De gemiddelde emissiefactor van de gerapporteerde brandstoffenmix voor het vervoer in Nederland in 2021 bedroeg 88,2 gram CO_2-eq/MJ. Dit komt neer op een reductie van 6,3% ten opzichte van de Europese uitgangsnorm. Hiermee is de vereiste 6% reductie dus gehaald.

Van het totale energievolume van 411.561 TJ, is:
- 91% benzine en diesel, die samen zorgen voor 97% van de totale hoeveelheid emissies (kiloton CO_2-eq.)
- het aandeel betere fossiele brandstoffen met 1,4% iets kleiner dan vorig jaar (1,7%).
- het aandeel hernieuwbare energie (biobrandstoffen en elektriciteit) 7,5%. Dit is een toename ten opzichte van 2020 (6,6%). Deze toename kan te maken hebben met het hogere percentage hernieuwbare energie dat nodig was voor de jaarverplichting maar ook met het kleinere aandeel zeevaart in 2021 ten opzichte van 2020, waardoor er meer hernieuwbare energie is gegaan naar bestemmingen die wel meetellen voor de reductiebijdrage.

[45] Het energievolume van de biobrandstoffen betreft het fysieke energievolume, dus zonder dubbeltelling.

[46] Met netto wordt bedoeld de volumes voor fossiele brandstoffen, exclusief de bijgemengde biobrandstoffen. Dit wijkt dus af van de hoeveelheden in Tabel 2.

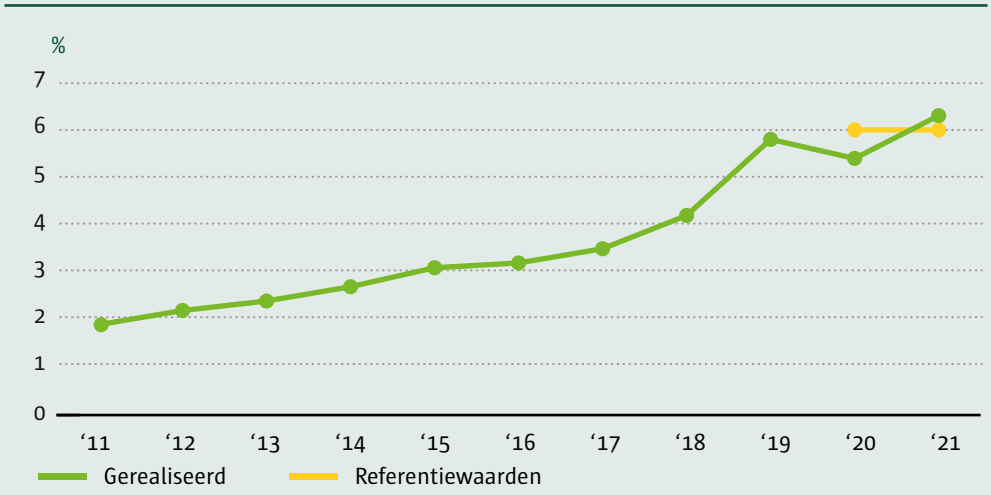
Ondanks het feit dat er vergroening en emissiereductie plaatsvindt in de zeevaartsector door het gebruik van biobrandstof, mag de inzet naar deze sector niet worden meegerekend voor het behalen van de reductieverplichting. Wanneer de zeevaartleveringen wél worden meegenomen in de reductieberekening zou de reductie boven de 7% uitkomen.

In tabel 6 is ook het gemiddelde beeld van de emissiefactoren per type biobrandstof te zien. Hierbij moet opgemerkt worden dat het om een gemiddeld gewogen gegeven gaat. Een grote inboeking (qua energievolume) kan dus het gemiddelde resultaat beïnvloeden. De Individuele inboekingen per brandstofsoort kunnen behoorlijk van elkaar verschillen, bijvoorbeeld vanwege de gebruikte grondstof (zie ook hoofdstuk 3.1 en 3.3), maar ook vanwege verschillende verwerkingstechnieken en afhankelijk van of er emissie besparende maatregelen zijn genomen. Ook het feit dat bij sommige inboekingen de standaardwaarden uit de RED gebruikt zijn en bij anderen een berekende waarde betekent dat er binnen een type biobrandstof variatie kan zijn van de gehanteerde emissiefactoren.

Figuur 2.1 laat het verloop van de broeikasgasemissiereductie zien in de periode 2011-2021[47]. In de figuur is een duidelijke trendbreuk in 2020 te zien. Deze was het gevolg van de toegenomen leveringen van biobrandstof aan de zeevaart.

Trend in broeikasgasemissiereductie in Nederland 2011-2021

figuur 2.3



Bron: NEa

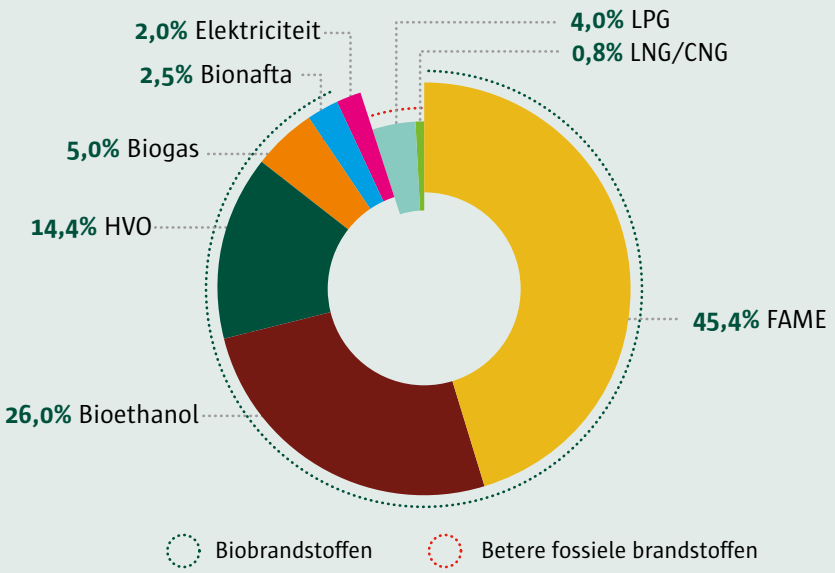
[47] Omwille van de vergelijkbaarheid van de gegevens door de jaren heen, zijn de gegevens van de jaren vóór 2018 gebaseerd op dezelfde uitgangspunten van de systematiek zoals die vanaf 2018 geldt.

2.3 Bijdragen energiedragers aan behaalde CO_2-reductie

Deze paragraaf geeft informatie over de bijdragen van biobrandstoffen, elektriciteit en de betere fossiele brandstoffen aan de bereikte CO_2-reductie. Met name de hoeveelheid fysieke geleverde energie van elk brandstoftype bepaalt in welke mate elk brandstoftype een bijdrage levert aan de emissiereductie, maar ook de emissiefactor van elk brandstoftype speelt een rol.

Figuur 2.4 laat zien in welke mate de verschillende brandstoftypen een bijdrage leveren aan de behaalde emissiereductie van 6,3% in 2021[48].

Bijdrage per brandstoftype aan de emissiereductie in 2021 figuur 2.4



Bron: NEa

Uit figuur 2.4 blijkt:

- De dieselvervanger FAME levert veruit de grootste bijdrage aan de behaalde emissiereductie. FAME wordt ten opzichte van de andere biobrandstoffen, elektriciteit en de betere fossiele brandstoffen veruit het meest ingezet. Bovendien zijn de emissies van FAME erg laag.
- Bioethanol levert de op één na grootste bijdrage met 26,0%.
- De bijdrage van HVO is met 14,4% substantieel en ook flink groter dan vorig jaar (7,8% in 2020).
- De overige biobrandstoffen en elektriciteit leveren relatief kleine bijdragen van elk tussen de circa 2-5%.
- De betere fossiele brandstoffen dragen voor 4,8% bij aan de behaalde emissiereductie, het grootste deel door LPG. LPG en LNG hebben weliswaar vergelijkbare emissiefactoren, maar het volume van ingezette LPG was - evenals in voorgaande jaren- fors groter dan van LNG.

[48] De figuur toont alleen de relatieve bijdragen van biobrandstoffen, elektriciteit en betere fossiele brandstoffen. Benzine levert met een emissiefactor van 93,3 g CO_2-eq/MJ feitelijk een verbetering ten opzichte van de referentiewaarde in 2010 (94,1 g CO_2-eq/MJ). Benzine heeft echter een hogere emissiefactor dan de reductiedoelstelling (88,45 gram CO_2-eq/MJ). De inzet van benzine kan dus niet substantieel bijdrage aan het behalen van de doelstelling. Biobrandstoffen en betere fossiele brandstoffen kunnen dat wel.

Deze opbouw van de emissiereductie is op hoofdlijnen vergelijkbaar met die van 2020. Wel zijn de aandelen van de verschillende energiedragers wat veranderd. Deze zijn met name het gevolg van de veranderde inzet van de biobrandstoffen zoals beschreven in paragraaf 1.2.2.

Voor biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen geldt dat de eventuele emissies die vrijkomen tijdens de teelt van de oorspronkelijke grondstoffen die ten grondslag liggen aan de afvalstromen en residuen niet worden meegenomen. De berekening van de emissies start pas op het inzamelpunt van de afvalstromen en residuen. Omdat afvalstromen en residuen relatief vaker worden ingezet bij de productie van dieselvervangende biobrandstoffen dan die van benzinevervangers, is de emissiefactor voor dieselvervangers lager dan die van de benzinevervangers.

Voor elektriciteitslevering geldt ook dat het gaat om een well-to-wheel emissiefactor, maar waarbij er geen verbrandingsemissies vrijkomen tijdens de gebruiksfase (het rijden met het voertuig). De emissies eerder in de keten zijn wél meegenomen.

2.4 ILUC

De wet- en regelgeving die in 2018 in werking trad als gevolg van de implementatie van de ILUC-richtlijn en de Uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit stelt het aanvullend rapporteren over emissies ten gevolge van indirecte landgebruiksverandering (Indirect Land Use Change; ILUC, zie kader hieronder) door de lidstaten verplicht. De emissies moeten worden berekend op basis van standaard emissiefactoren per type landbouwgewas uit de Richtlijn hernieuwbare energie, bijlage VIII. De ILUC-emissies worden aanvullend op de hiervoor beschreven ketenemissies gerapporteerd. Voor biobrandstoffen uit afvalstromen en residuen worden geen ILUC-emissies toegekend.

In 2021 zijn de volgende gewassen ingezet voor de biobrandstoffen die geleverd zijn aan het Nederlands vervoer: maïs, tarwe, gerst en sorghum (granen en andere zetmeelrijke gewassen), suikerbiet- en riet (suikers) en koolzaad (oliegewassen). High ILUC gewassen zijn niet ingezet. Wanneer de ILUC emissiefactoren toegepast worden op de volumes van de in 2021 opgegeven grondstoffen bij het inboeken, geeft dit het volgende resultaat.

Tabel 7 Berekening ILUC emissies 2021

Gewasgroep	Vastgestelde gemiddelde ILUC emissiefactor (RED, Bijlage VIII) g CO_2-eq/MJ	Geleverde biobrandstof 2021 TJ	ILUC broeikasgas- emissies kiloton CO_2-eq.
Granen en andere zetmeelrijke gewassen	12	4.713	57
Suikers	13	556	7
Oliegewassen	55	<1	<1
Totaal			**64**

De ILUC-broeikasgasemissies zijn in Nederland vanwege de lage inzet van grondstoffen uit gewassen laag. In 2021 zijn ze nog lager dan vorig jaar (toen: 84 kton CO_2-eq.). De hoeveelheid biobrandstoffen uit suikers is meer dan gehalveerd (1.322 in 2020) en ook de hoeveelheid biobrandstoffen uit oliegewassen zijn zeer sterk afgenomen (vorig jaar 50 TJ). Dit heeft met name te maken met de groeiende inzet van afvalstoffen en de afname van leveringen aan de zeevaart.

Indirect Land Use Change (ILUC)

ILUC staat voor de indirecte verandering in landgebruik die door de productie van biobrandstoffen kan optreden. Wanneer bijvoorbeeld het gebruik van landbouwgrond voor voedselproductie verandert naar landgebruik voor de productie van biobrandstoffen, moet nog steeds worden voldaan aan de voedselvraag. Dit kan bijvoorbeeld door intensivering van de huidige voedselproductie, of doordat elders niet-landbouwgrond in gebruik genomen wordt. In het laatste geval wordt de voedselproductie als het ware naar een andere locatie verdrongen. De productie van biobrandstoffen zorgt dan dus indirect (en op een andere locatie) voor een verandering in het landgebruik.

Wanneer deze indirecte verandering in het landgebruik leidt tot omzetting van land met een hoge kool-stofvoorraad (bijvoorbeeld bos of veengronden) kan het resulteren in een hoge uitstoot van broeikas- gassen. Dit zou een significant effect kunnen hebben op de CO_2 besparing van de biobrandstof.

In bijlage VIII van de ILUC-richtlijn zijn per gewasgroep standaardwaardes opgenomen voor de mogelijke ILUC-emissies (uitgedrukt in gram CO_2-eq/MJ). De emissies als gevolg van ILUC worden berekend door deze grondstof-specifieke standaard emissiefactoren te vermenigvuldigen met de biobrandstofvo lumes (per grondstoftype, uitgedrukt in energie-inhoud). Om dubbeltelling te voorkomen, schrijft de richtlijn voor dat de ILUC-emissies aanvullend aan de ketenemissies gerapporteerd dienen te worden. Deze hebben dan ook geen invloed op de minimale CO_2 besparing van de biobrandstof.

2.5 Vermeden emissies door ingezette biobrandstoffen

De voorgaande paragrafen beschrijven de emissies in de gehele well-to-wheel keten, conform de regelgeving Energie voor Vervoer. De positieve effecten van biobrandstoffen op de broeikasgasemissies in de vervoerssector kunnen ook als vermeden emissies gepresenteerd worden. Hiermee worden de emissies bedoeld die niet hebben plaatsgevonden als gevolg van het vervangen van een fossiele brandstof door de inzet van biobrandstof. Er wordt dan berekend hoeveel broeikasgassen er zouden zijn uitgestoten als de hoeveelheid energie geleverd door de biobrandstof, door de fossiele brandstof zou zijn geleverd.

Wanneer de vermeden emissies als gevolg van de inzet van biobrandstoffen alleen vanuit de verbrandingsemissies tijdens het rijden (de gebruiksfase) worden beschouwd, kan inzichtelijk worden gemaakt in hoeverre biobrandstoffen een bijdrage leveren aan de klimaatdoelstellingen.

IPPC Methodiek

Andere kaders waaraan Nederland zich gecommitteerd heeft en waaruit CO_2-rapportages voortvloeien, zijn bijvoorbeeld de rapportageverplichtingen van het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatveranderingen (UNFCCC) en het Bewakingsmechanisme Broeikasgassen van de Europese Unie. In bijbehorende rapportages worden de emissies berekend volgens de voorschriften van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Een belangrijk uitganspunt voor de IPCC-berekeningen is dat de broeikasgasemissies worden bepaald per sector. Voor vervoer gaat het alleen om de verbrandingsemissies als gevolg van de vervoersbewegingen zelf. De broeikasgasemissies elders in de keten worden toegerekend aan andere sectoren of landen. De broeikasgasemissies in de biobrandstofketen komen volgens de IPCC-regels dus ten laste van de sectoren en landen waar deze emissies optreden. Overigens worden in de IPCC-berekeningsmethodiek de verbrandingsemissies van biobrandstoffen in de gebruiksfase op 0 gesteld (net als in de Richtlijn brandstofkwaliteit).

Dit verschil in uitgangspunt met de Richtlijn brandstofkwaliteit, waarin wordt gerapporteerd op basis van ketenemissies (well-to-wheel), maar ook verschillen in bijvoorbeeld reikwijdte van de mee te nemen vervoerstoepassingen en gebruik van onderliggende waarden, maakt het onderling vergelijken van de rapportages lastig.

Tabel 8 geeft de berekening weer van de vermeden verbrandingsemissies door de inzet van biobrandstoffen en daarmee de bijdrage van biobrandstoffen aan de nationale klimaatdoelstellingen.

Tabel 8 Vermeden verbrandingsemissies door inzet van biobrandstoffen in 2021

	Energieinhoud (TJ)	Emissiefactoren fossiele brandstof (gram CO_2 eq/MJ)	Emissiefactoren biobrandstof (gram CO_2 eq/MJ)	Emissies (kiloton CO_2-eq)		Vermeden emissies (kiloton CO_2 eq)
Dieselvervangers (tot.)	18.198	72,5	0	Fossiel	1.319	1.319
				Biobrandstof	0	
Benzinevervangers (tot.)	9.766	73	0	Fossiel	713	713
				Biobrandstof	0	
				Totaal		**2.032**

De totale hoeveelheid vermeden verbrandingsemissies door de inzet van biobrandstoffen in 2021 bedraagt 2.032 kiloton. Dit is een hogere hoeveelheid dan in 2020 (toen 1.794 kiloton). Dit komt doordat de afgenomen leveringen van biobrandstof aan de zeevaart ervoor hebben gezorgd dat er meer biobrandstof is geleverd aan bestemmingen die wel meetellen voor de nationale klimaatdoelstellingen.

3. Eigenschappen biobrandstoffen 2021

Dit hoofdstuk geeft nadere informatie over de eigenschappen van de ingeboekte leveringen van biobrandstoffen in het REV in 2021[49]. De figuren in dit hoofdstuk zijn samengesteld op basis van de gegevens van in totaal 31 bedrijven die leveringen van biobrandstoffen hebben ingeboekt.

Alle figuren in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op de werkelijke energie-inhoud van de biobrandstoffen (aangeduid met fysieke energie-inhoud). Er is geen rekening gehouden met eventuele dubbeltelling: de energie-inhoud van zowel enkeltellende als dubbeltellende biobrandstof wordt slechts éénmaal meegeteld.

Duurzaamheidssystemen

Bedrijven mogen alleen vloeibare en gasvormige biobrandstoffen inboeken als die aantoonbaar voldoen aan Europese duurzaamheidseisen. Zij moeten daarom, net als de bedrijven in hun aanvoerketen, gecertificeerd zijn door een duurzaamheidssysteem dat is erkend door de Europese Commissie[50].

Bedrijven moeten de duurzaamheidskenmerken opvoeren bij hun inboekingen in het REV: grondstoffen, land van herkomst van de grondstoffen, CO_2-(keten)emissie en toegepast duurzaamheidssysteem.

In het REV en daardoor ook in deze rapportage, wordt alleen het duurzaamheidssysteem vermeld dat is toegepast door de laatste partij in de keten: de inboeker (bij vloeibare biobrandstoffen) of de productielocatie van groen gas (bij biogas). Eerder in de keten kunnen andere duurzaamheidssystemen zijn toegepast.

Het duurzaamheidssysteem ISCC EU werd in 2021 gebruikt voor alle leveringen van vloeibare biobrandstoffen, met uitzondering van de leveringen van biokerosine. Voor de leveringen van biokerosine is in 2021 het duurzaamheidssysteem RSB EU RED gehanteerd. Van de hoeveelheid ingeboekt biogas is voor 56% het duurzaamheidssysteem BetterBiomass gehanteerd, de overige 44% vond plaats onder het duurzaamheidssysteem ISCC EU.

Zie ook de informatie in tabel V in bijlage III.

3.1 Grondstoffen voor biobrandstoffen

Deze paragraaf beschrijft de grondstoffen die gebruikt zijn voor de productie van de biobrandstoffen. In paragraaf 3.1.1 gebeurt dat op het niveau van de totale hoeveelheid ingeboekte biobrandstoffen in 2021. De paragrafen erna geven een meer gedetailleerde uitsplitsing, bijvoorbeeld naar brandstofvervanger en biobrandstoftype en het gebruik van afvalstromen en residuen. Paragraaf 3.1.4 geeft informatie over trends.

In 2021 zijn 33 verschillende soorten grondstoffen gebruikt voor de productie van de biobrandstoffen die zijn ingeboekt in het REV. Voor de overzichtelijkheid van de figuren in dit hoofdstuk, zijn de grondstoffen met een kleine bijdrage samengevoegd tot “Overig - afval” en “Overig – gewassen[51].

[49] Energie uit elektriciteit die aan wegvoertuigen is geleverd, is in dit hoofdstuk niet meegenomen. De reden hiervoor is dat voor elektriciteit geen duurzaamheidseisen gelden bij het inboeken van elektriciteitsleveringen aan het wegvervoer.

[50] Zie http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes

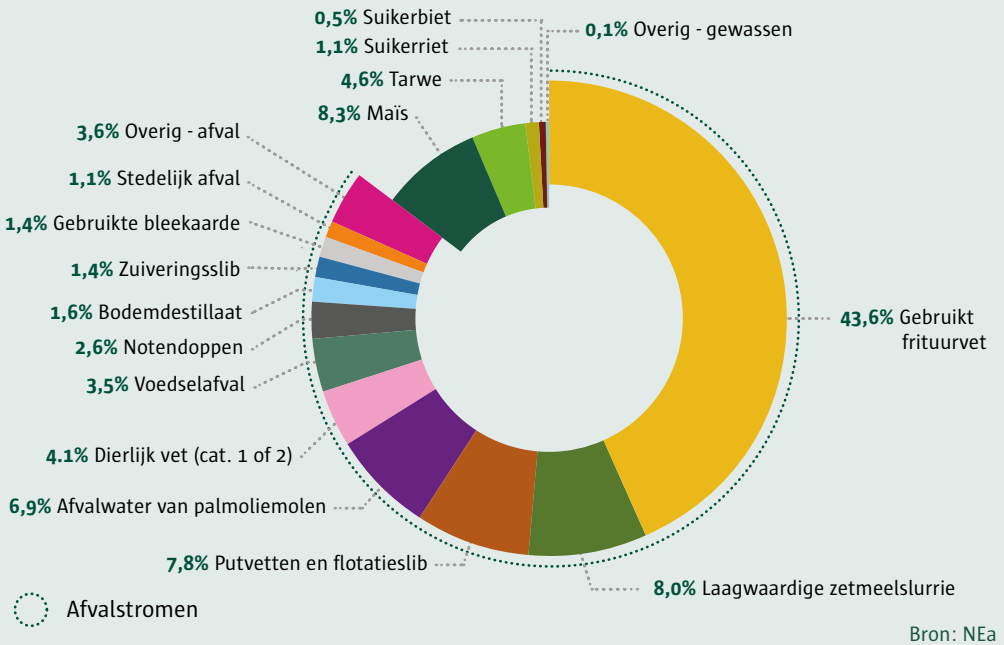
[51] Onder Overig-afval valt: aardappelschillen, akkerbouwafval, alcoholproductieresidu, bagasse, bermgras, bosbouw residuen, dierlijk vet categorie 3, glycerine, industrieslib, lege palmolietrossen, mest, organisch afval bedrijven (HDO-afval), overige restproducten (uit de land- en tuinbouw), rijstvliezen, visolie (ethyl ester). Deze zijn samen goed voor 3,6% van de grondstoffen. Overig-gewassen zijn: gerst, koolzaad, en sorghum, met een totaal van kleiner dan 0,1% van de grondstoffen.

Verder zijn de afvalstoffen GFT, organische natte fractie en organisch afval uit huishoudens samengevoegd tot de categorie stedelijk afval en zijn de grondstoffen cacaodoppen, cashew nut shell liquid (CNSL) en overige schillen/vliezen/pitten samengevoegd tot de categorie Notendoppen. Zie bijlage V voor een overzicht van alle grondstoffen en samenvoegingen.

3.1.1 Grondstoffen voor biobrandstoffen – verdeling van totale levering

Figuur 3.1 geeft het aandeel per grondstof weer dat is ingezet voor de productie van de biobrandstoffen die zijn ingeboekt in 2021. De figuur geeft tevens aan welk deel van de grondstoffen uit afval en residuen afkomstig is.

Verdeling van grondstoffen voor biobrandstoffen 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud) figuur 3.1



Bron: NEa

Uit figuur 3.1 blijkt dat gebruikt frituurvet met een aandeel van 43,6% veruit de belangrijkste bijdrage levert voor de in 2021 ingeboekte biobrandstoffen[52]. Gebruikt frituurvet is al jaren de belangrijkste grondstof voor de biobrandstoffen die in Nederland geleverd worden. Na een sterke groei van het aandeel in 2019, daalde deze vervolgens tot een niveau lager dan dat van 2018 (55% in 2020, 63% in 2019, 56% in 2018%). Mogelijk hebben de gesloten restaurants als gevolg van de coronacrisis gezorgd voor een lagere beschikbaarheid van gebruikt frituurvet en verder heeft het feit dat gebruikt frituurvet als grondstof van biobrandstof in zeevaart niet langer ingeboekt mocht worden effect gehad.

Naast gebruikt frituurvet leveren mais (8,3%) laagwaardige zetmeelslurry (8,0%), putvetten en flotatieslib (7,8%) en afvalwater van palmoliemolen (6,9%) een groot aandeel.

In 2021 zijn wederom geen palmolie en soja ingezet voor de biobrandstoffen die zijn geleverd aan het vervoer in Nederland. Ook palm vetzuur destillaat (palm fatty acid distillate - PFAD) is niet ingezet.

[52] Waarvan circa 40% gerapporteerd is als geheel van plantaardige oorsprong.

Hiermee hebben de bedrijven zich ook in 2021 aan de afspraak uit het klimaatakkoord gehouden om geen biobrandstoffen geproduceerd uit palm- en sojaolie in Nederland in te zetten. *Afvalstoffen* uit de palmoliesector worden wel ingezet: dit betreffen afvalwater van de palmoliemolen, gebruikte bleekaarde en lege palmolietrossen.

Biobrandstoffen worden voor het overgrote deel van afvalstromen en residuen gemaakt: het aandeel biobrandstof uit afvalstromen en residuen bedroeg 86% in 2021. Dit is iets hoger dan de 81% van 2020.

Bij de afvalstoffen steeg met name het aandeel van putvetten en flotatieslib. Bij de gewassen zijn de aandelen van suikerriet en suikerbiet het meest gestegen, terwijl het aandeel sorghum en mais juist gedaald is.

Wanneer het grondstofgebruik voor de biobrandstoffen in Nederland wordt vergeleken met andere Europese landen, blijkt dat Nederland één van de koplopers is als het gaat om de inzet van afvalstoffen en residuen voor de geleverde biobrandstoffen. In Frankrijk is ongeveer 15% van de biobrandstof van afval en gemiddeld in Europa is het 34%[53].

Koolzaad is over heel Europa bezien de meest gebruikte grondstof, met een aandeel van ruim 25%. In Nederland is deze grondstof in 2021 (de afgelopen jaren) zeer beperkt toegepast. Het aandeel gebruikt frituurvet in Nederland van 43% is een stuk hoger dan het gemiddelde Europese aandeel van circa 10%[54].

3.1.2 Grondstoffen voor biobrandstoffen – verdeling per brandstoftype

De fysieke eigenschappen van de grondstoffen bepalen voor welke doeleinden zij als biobrandstof worden ingezet. In het algemeen geldt dat oliehoudende en vetrijke grondstoffen worden verwerkt tot biobrandstoffen die dienen als dieselvervanger en dat suiker- en zetmeelrijke grondstoffen worden verwerkt tot biobrandstoffen die dienen als benzinevervangers.

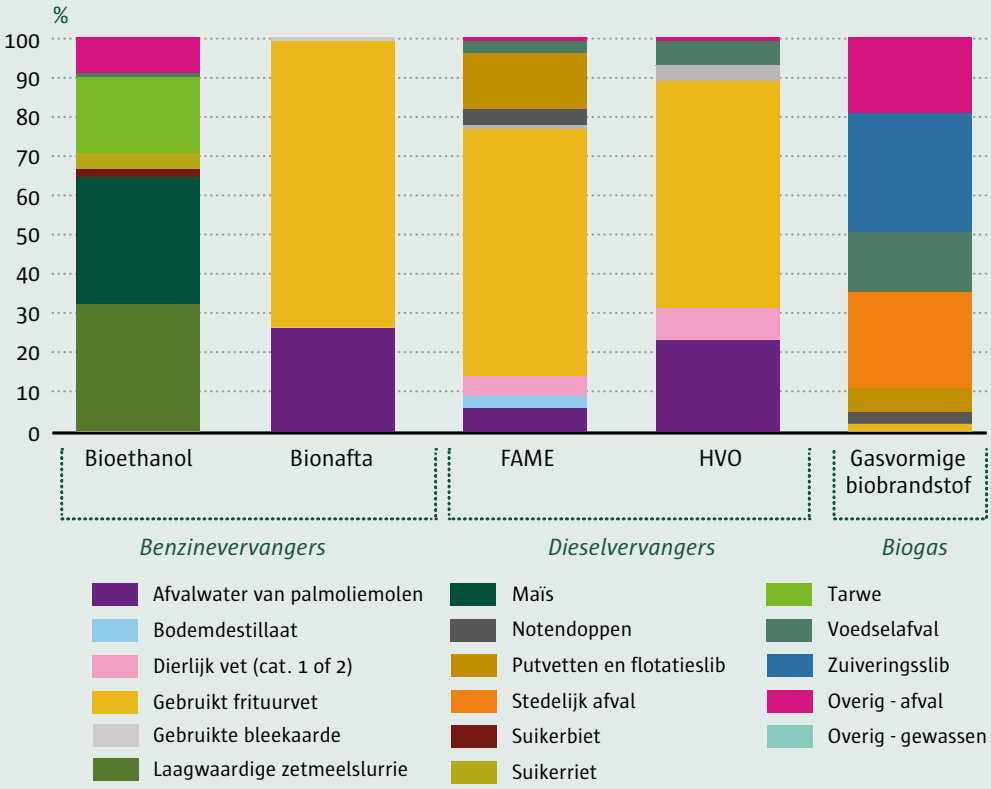
[53] Shares, Eurostat, 2020 data: https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares

[54] Gegevens 2020.Renewable Energy Progress Report, Europese Commissie 2020 COM(2020) 952 final: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/renewable_energy_progress_report_com_2020_952.pdf

Figuur 3.2 geeft weer welke grondstoffen worden gebruikt voor de belangrijkste typen biobrandstoffen in 2021: bioethanol, bionafta, FAME, HVO en biogas[55].

Grondstoffen per type biobrandstof 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.2



Bron: NEa

Uit figuur 3.2 blijkt het volgende voor de biobrandstoffen die dienen als **benzinevervangers**:

- Bioethanol wordt zowel uit gewassen als uit afvalstromen geproduceerd. Het gebruik van afvalstromen voor de productie van bioethanol is een ontwikkeling die sinds 2018 is ingezet: in de periode ervoor werd bioethanol vrijwel volledig van gewassen gemaakt. In 2021 is in totaal 42% van de bioethanol uit afvalstromen geproduceerd. Vooral de inzet van laagwaardige zetmeelslurry is met een aandeel van 32% substantieel en bovendien flink gestegen ten opzichte van 2020 (toen 20%). De grondstoffen uit gewassen die gebruikt zijn voor de productie van bioethanol zijn voornamelijk mais (33%) en tarwe (19%).
- Bionafta wordt geheel uit afvalstromen geproduceerd. Het gaat daarbij hoofdzakelijk om gebruikt frituurvet (73%). Frituurvet is een grondstof die meestal geassocieerd wordt met dieselvervangers. Bionafta is echter een bijproduct van de productie van de dieselvervanger HVO, waardoor voor een benzinevervanger ongewone grondstoffen gebruikt worden. Naast gebruikt frituurvet wordt bionafta hoofdzakelijk uit afvalwater van de palmoliemolen geproduceerd (26%).

Voor de biobrandstoffen die dienen als **dieselvervangers** blijkt uit figuur 3.2 het volgende:

- Gebruikt frituurvet en putvetten en flotatieslib zijn de belangrijkste grondstoffen voor FAME, met aandelen van respectievelijk 62% en 14%. Dierlijk vet (categorie 1 of 2) was in 2020 na gebruikt frituurvet het belangrijkste aandeel voor FAME, in 2021 is dit aandeel slechts 5%.

[55] De gegevens voor bioethanol bestaan uit een samenvoeging van de eigenschappen van de brandstoffen bioethanol biomethanol en bio-ETBE. Die van FAME uit een samenvoeging van de eigenschappen van de brandstoffen FAME, FAEE, geraffineerde olie en maritieme brandstof. Die van HVO uit een samenvoeging van HVO en biokerosine. Die van biogas uit een samenvoeging van de eigenschappen van met GvO's vergroend aardgas en bio-LNG.

- Ook voor de leveringen van HVO is gebruikt frituurvet in 2020 een belangrijke grondstof (58%), naast afvalwater van de palmoliemolen (23%).

Figuur 3.2 laat zien dat **biogas** volledig wordt geproduceerd uit afvalstromen. Dit was in voorgaande jaren ook het geval. De grondstoffen gebruikt voor het biogas zijn 31% zuiveringsslib, 24% stedelijk afval, 19% overig afval (met name mest, organisch afval bedrijven (HDO-afval en akkerbouwafval), 15% voedselafval en 6% putvetten en flotatieslib. Gebruikt frituurvet (2%) speelt een beperkte rol bij de productie van biogas.

3.1.3 Grondstoffen voor conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen

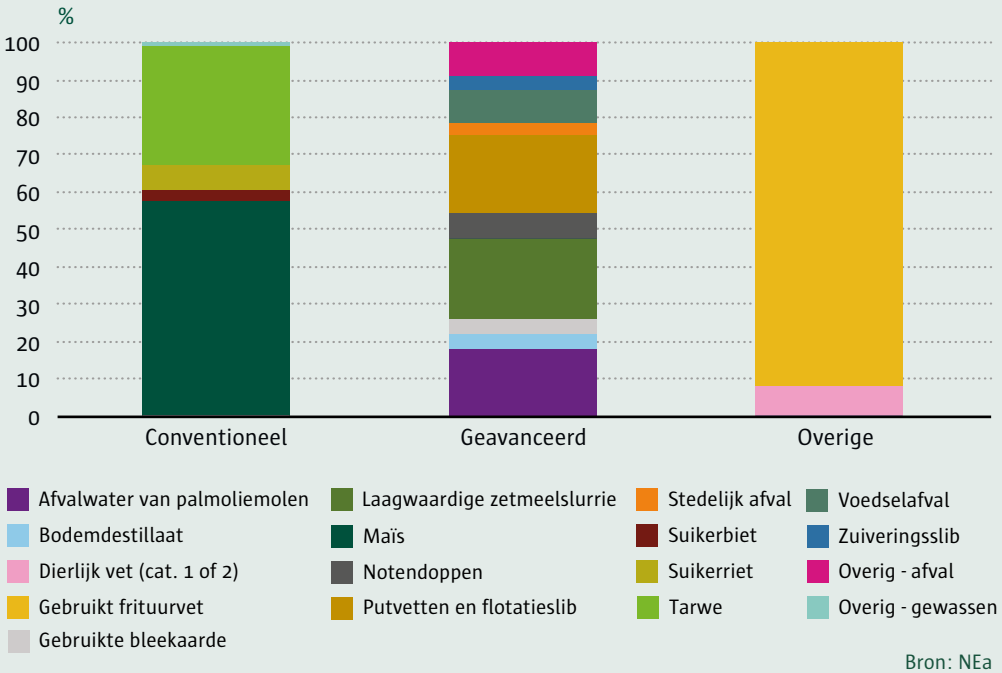
De wet- en regelgeving stimuleert het gebruik van afvalstromen en residuen voor de productie van biobrandstoffen drieledig:

- Door het (onder voorwaarden) toestaan om de energie-inhoud ervan dubbel te tellen, dat betekent dat één Gigajoule dan twee HBE's oplevert.
- Door een verplicht aandeel (subdoelstelling) te stellen voor de inzet van biobrandstoffen die gemaakt zijn van grondstoffen die specifiek benoemd zijn in bijlage IX, deel A van de RED (met name afvalstromen en residuen) (zie bijlage II). Deze biobrandstoffen leveren HBE-G op.
- Door voor de bestemming zeevaart enkel grondstoffen uit afvalstromen en residuen die specifiek benoemd zijn in bijlage IX, deel A van de Richtlijn hernieuwbare energie in aanmerking te laten komen voor HBE's.

Als gevolg van deze maatregelen wordt er in de Nederlandse vervoersmarkt veel biobrandstof uit afvalstromen en residuen ingezet. Deze paragraaf beschrijft welke aandelen de verschillende grondstoffen leveren binnen de categorieën conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen.

Grondstoffen voor conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen 2021 (op basis van de fysieke energie-inhoud)

figuur 3.3



Bron: NEa

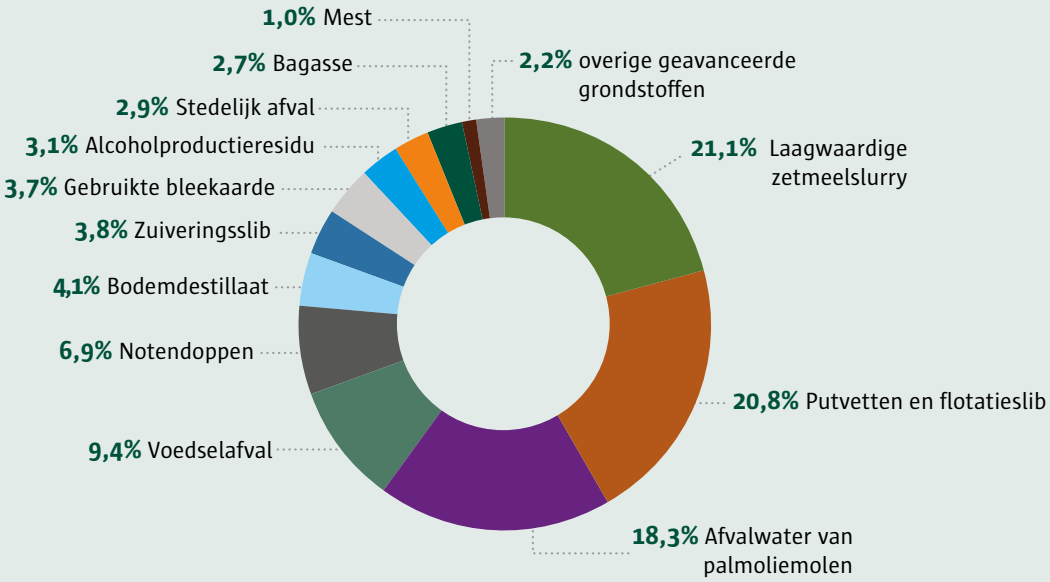
Uit figuur 3.3 blijkt dat:

- Maïs (57%) en tarwe (32%) de grootste aandelen leveren binnen de conventionele biobrandstoffen.
- Laagwaardige zetmeelslurry (21%), putvetten en flotatieslib (21%) en afvalwater van de palmoliemolen (18%) de grootste bijdragen leveren aan de geavanceerde biobrandstoffen. Het aandeel putvetten en flotatieslib is flink gestegen ten opzichte van vorig jaar. Dit komt omdat deze grondstof veel werd gebruikt als leveringen van geavanceerde biobrandstoffen aan de zeevaart. NEa analyseert momenteel of er een hoog risico is dat gebruikt frituurvet wellicht nu onterecht als putvet wordt aangeboden.
- Gebruikt frituurvet (91%) veruit het grootste aandeel levert binnen de categorie overige brandstoffen.

De grondstoffen voor de categorie geavanceerde biobrandstoffen worden in figuur 3.4 nader uitgesplitst. Daarbij zijn de grondstoffen die in de eerdere figuren onder de categorie 'overige grondstoffen' zijn geschaard, specifiek benoemd. Voor de overzichtelijkheid van de figuur zijn de grondstoffen met een aandeel kleiner dan 1% niet getoond[56].

Grondstoffen voor de categorie geavanceerde biobrandstoffen 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.4



Bron: NEa

Binnen de categorie geavanceerd leveren de grondstoffen die gebruikt worden voor het maken van vloeibare biobrandstoffen gezamenlijk een aandeel van 88%, het aandeel voor gasvormige biobrandstof is 12%. In 2020 was deze verdeling 74%-26%. In de jaren vóór de introductie van de subdoelstelling (2018) werden de geavanceerde grondstoffen bijna uitsluitend gebruikt in de productie van biogas.

Afvalstromen/residuen afkomstig uit de palmolie-industrie (afvalwater van palmoliemolen en gebruikte bleekaarde) leveren samen een kleiner deel van de geavanceerde grondstoffen dan in 2020. Toen bedroeg het aandeel bijna een derde, in 2021 is het 22%.

[56] Dit zijn: organisch afval bedrijven HDO-afval (0,6%), akkerbouwafval (0,5%); glycerine (0,4%), bosbouw residuen (0,4%), lege palmolietrossen (0,2%), overige restproducten (land- en tuinbouw) (0,1%), rijstvliezen (<0,1%), aardappelschillen (<0,1%) en bermgras (<0,1%).

3.2 Herkomst grondstoffen

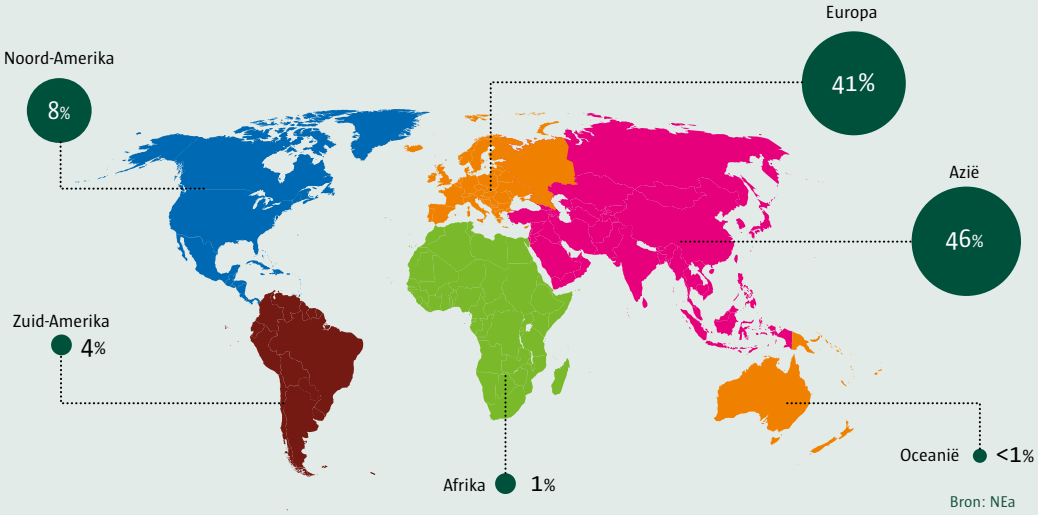
Deze paragraaf beschrijft de herkomst van de grondstoffen die gebruikt zijn voor de productie van biobrandstoffen. Eerst gebeurt dat op continentaal niveau, vervolgens per land. De paragrafen erna geven informatie over de trends in herkomst van de grondstoffen sinds 2011.

3.2.1 Continentale herkomst grondstoffen voor biobrandstoffen

Figuur 3.5 geeft weer in welke mate de grondstoffen afkomstig zijn uit de verschillende continenten. Het gaat hierbij om het aandeel ten opzichte van de totale fysieke geleverde energie-inhoud door biobrandstoffen.

Herkomst grondstoffen voor biobrandstoffen per continent in 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.5



Bron: NEa

Net als voorgaande jaren komt het grootste deel van de grondstoffen uit Azië[57] en Europa. De overige continenten leveren relatief kleine bijdragen. De aandelen zijn vrijwel onveranderd.

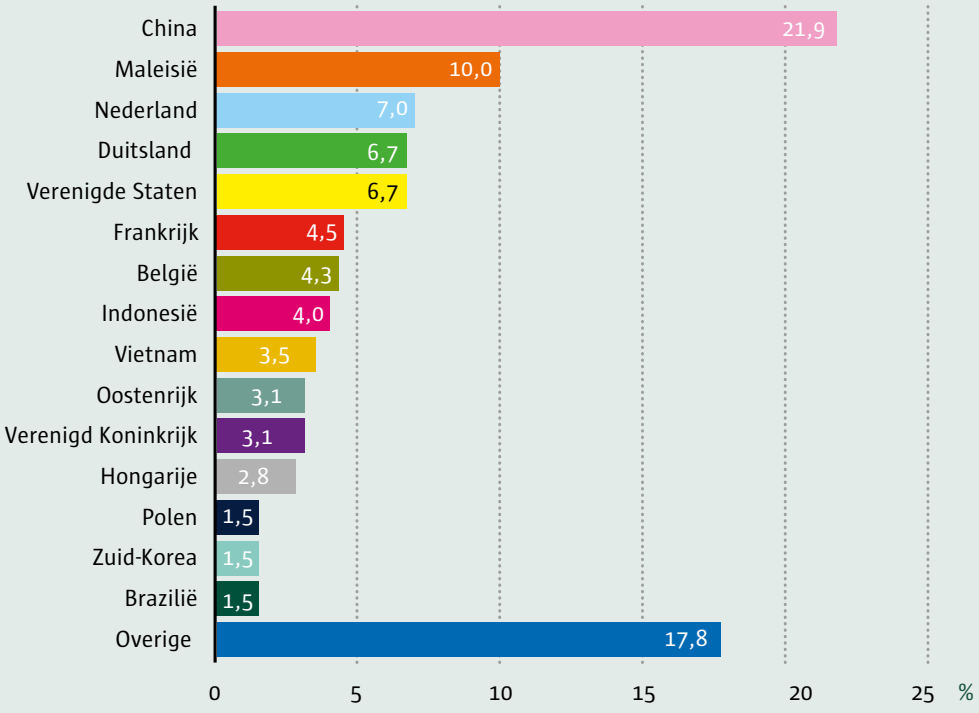
[57] Rusland is onder Azië geschaard. De bijdrage van Rusland blijft overigens beperkt tot 0,3% van de totale energie-inhoud van de biobrandstoffen.

3.2.2 Herkomst grondstoffen voor biobrandstoffen per land

Er zijn 90 landen van herkomst geregistreerd bij de inboekingen in 2021, dat zijn er 5 meer dan in 2020. Figuur 3.6 geeft informatie over de landen van herkomst. Voor de overzichtelijkheid van de figuren in deze paragraaf zijn de landen in de top-15 benoemd, en de andere 75 landen samengevoegd tot de categorie "Overige landen".

Top 15 herkomst grondstoffen biobrandstoffen 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.6



Bron: NEa

Figuur 3.6 laat het volgende zien:

- De grondstoffen voor de biobrandstoffen zijn in 2020 voor een belangrijk deel afkomstig uit China en Maleisië. Van de landen van herkomst leveren deze twee landen gezamenlijk een bijdrage van 32%.
- Nederland en Duitsland zijn met respectievelijk 7,0% en 6,7% - net als voorgaande jaren- de Europese landen met het grootste aandeel.

Nederland is van een vijfde positie in 2020 naar een derde positie gestegen. Binnen de top 5 zijn de aandelen van China, Maleisië en Nederland gegroeid terwijl de aandelen van de Verenigde Staten en Duitsland iets zijn afgenomen. Het gezamenlijk aandeel van de top 5 blijft min of meer gelijk: van 54% in 2020 naar 52% in 2021. De landen in de categorie "Overige landen" leveren een gezamenlijke bijdrage van circa 18%[58].

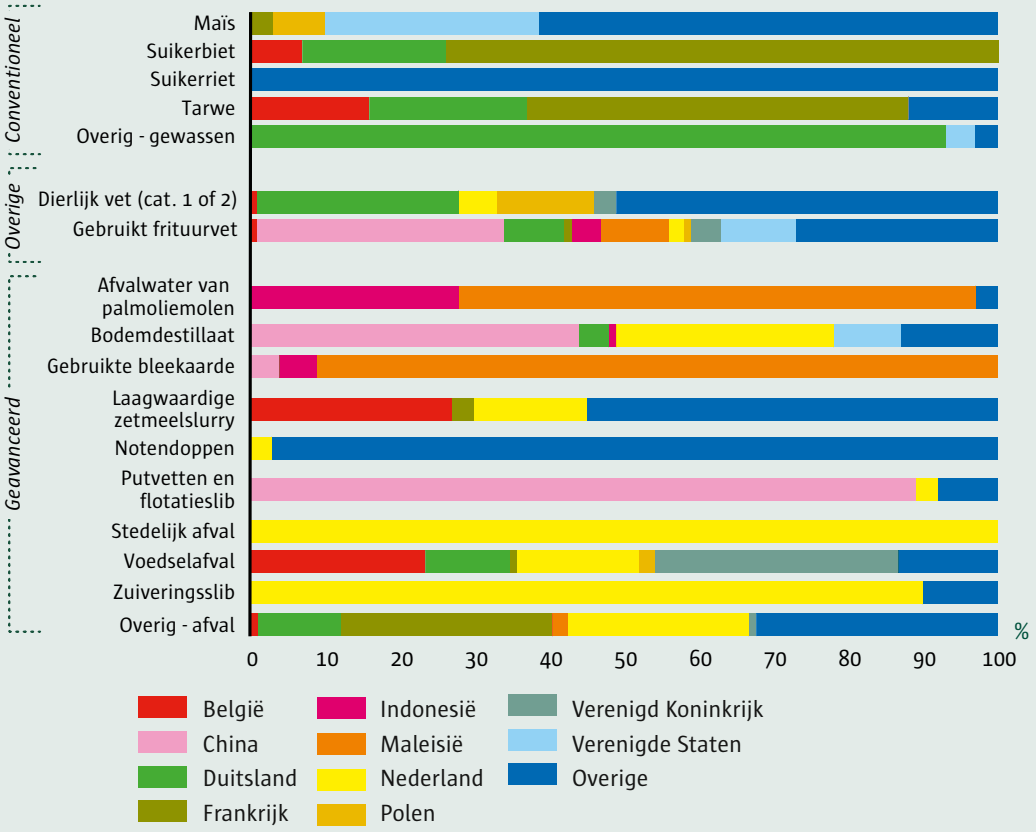
[58] Overige landen zijn: Albanië, Argentinië, Australië, Azerbeidzjan, Bahrein, Bolivia, Bulgarije, Cambodja, Canada, Chili, Colombia, Costa Rica, Cyprus, Denemarken, Ecuador, Egypte, Estland, Filipijnen, Finland, Georgië, Ghana, Griekenland, Guatemala, Honduras, Hong Kong, Ierland, IJsland, Irak, Iran, Israël, Italië, Japan, Jordanië, Koeweit, Kroatië, Letland, Libanon, Litouwen, Luxemburg, Malawi, Malta, Man, Marokko, Mexico, Montenegro, Nieuw-Zeeland, Noorwegen, Oekraïne, Oman, Panama, Paraguay, Peru, Portugal, Puerto Rico, Qatar, Roemenië, Rusland, Saoedi-Arabië, Servië, Singapore, Slovenië, Slowakije, Spanje, Taiwan, Thailand, Tsjechië, Tokelau-eilanden, Tunesië, Turkije, Uruguay, Verenigde Arabische Emiraten, Wit-Rusland, Zuid-Afrika, Zweden, Zwitserland.

3.2.3 Landen van herkomst per grondstof

Voorgaande figuur 3.6 toonde de landen van herkomst gebaseerd op het totaal van de geleverde energie van de biobrandstoffen. Figuur 3.7 geeft de herkomst per grondstof weer. Tabel IV in bijlage III geeft de achterliggende cijfers bij deze figuur.

Landen van herkomst per grondstof 2021 (op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.7



Bron: NEa

Uit figuur 3.7 is af te leiden:

- Gebruikt frituurvet is uit veel verschillende landen afkomstig, maar met name uit China.
- Voor categorie 1 en 2 dierlijk vet geldt een sterkere focus op de EU. Meer dan 90% komt uit EU-landen, met name Duitsland, Finland (in figuur 3.7 terug te zien aan het grote aandeel van de categorie 'overige') en Polen.
- Het grootste aandeel van de maïs komt uit de Verenigde Staten (29%). Verder zijn Oekraïne[59] (16%), Hongarije (15%) en Canada (12%) belangrijke landen van herkomst voor maïs.
- Tarwe is net als voorgaande jaren bijna helemaal afkomstig uit diverse Europese landen, waarvan voor 51% uit Frankrijk en 21% uit Duitsland.

China, Maleisië en Nederland zijn de belangrijkste landen van herkomst voor grondstoffen voor geavanceerde biobrandstoffen. Vanuit China gaat het met name om putvetten en flotatieslib en van

[59] In 2021 waren de effecten van de oorlog in Oekraïne nog niet zichtbaar. In 2022 is de verwachting dat het aandeel van de grondstoffen uit Oekraïne terug zal lopen. In 2021 is er behalve maïs ook van gebruikt frituurvet een klein aandeel (<0,1%) uit Oekraïne ingezet voor biobrandstof. Het totale aandeel van Oekraïne is echter niet dusdanig groot dat verwacht wordt dat de effecten van de oorlog terug te zien zullen zijn in de totale resultaten.

Maleisië is het aandeel van afvalwater van de palmoliemolen het grootste. In Nederland gaat het om verschillende geavanceerde grondstoffen met de grootste aandelen voor zuiveringsslib voor de productie van biogas en laagwaardige zetmeelslurrie voor de productie van bioethanol. De grondstoffen uit Nederland zijn in alle gevallen afvalstromen en residuen. Stedelijk afval wordt gebruikt als bron voor biogas. Dierlijk vet (categorie 1 en 2) wordt gebruikt als bron voor FAME.

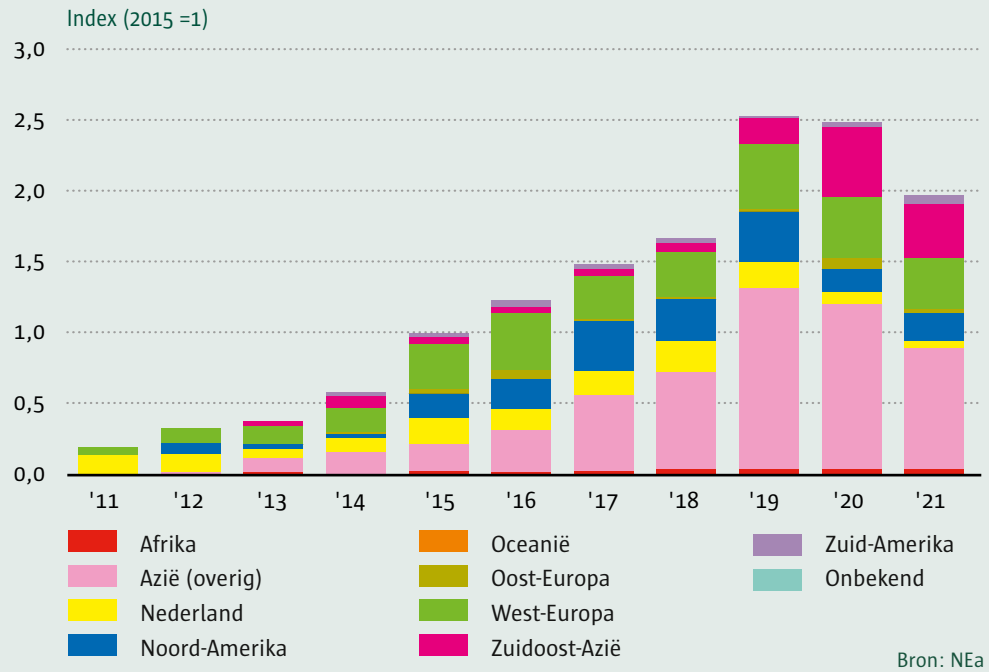
3.2.4 Trend regionale herkomst gebruikt frituurvet

Zoals eerder vermeld, is gebruikt frituurvet de belangrijkste grondstof voor de biobrandstoffen voor vervoer in Nederland. Het aantal landen van herkomst nam toe van 55 landen in 2015 naar ongeveer 80 landen in de laatste jaren.

Figuur 3.8 geeft de regio's weer waaruit het gebruikt frituurvet de afgelopen periode afkomstig was. De getoonde gegevens zijn geïndexeerd op het jaar 2015. Tabel XI in bijlage III geeft de achterliggende cijfers bij deze figuur.

Herkomst van gebruikt frituurvet als grondstof voor biobrandstoffen 2011-2021 (geïndexeerd op 2015, op basis van fysieke energie-inhoud)

figuur 3.8



Bron: NEa

Figuur 3.8 laat zien dat de inzet van gebruikt frituurvet wederom is gedaald. Waar vorig jaar de daling vermoedelijk het gevolg was van sluitingen van restaurants tijdens de coronacrisis, is de daling in 2021 het gevolg van de beleidswijziging dat gebruikt frituurvet niet meer ingezet mag worden voor leveringen aan de zeevaart.

Op hoofdlijnen is de verdeling naar regio's van herkomst de laatste jaren gelijk gebleven:

- Azië is nog steeds het continent waar het grootste deel van het gebruikte frituurvet vandaan komt. Net als in voorgaande jaren was het met name China, waar één derde van het gebruikte frituurvet vandaan (2021). Vervolgens komen de grootste aandelen gebruikt frituurvet uit Europese landen en Noord-Amerika.
- Het aandeel gebruikt frituurvet afkomstig uit Nederland lag voor de coronacrisis (voor 2020) tussen de 10% en 20%, in 2021 was het aandeel geslonken naar 3%.

3.3 Emissiefactoren biobrandstoffen

Bedrijven moeten bij het inboeken aangeven wat de emissiefactor van de biobrandstof is, die staat op het bewijs van duurzaamheid. Deze informatie is nodig om te kunnen beoordelen of de biobrandstof voldoet aan een belangrijke duurzaamheidseis: alleen biobrandstof die leidt tot tenminste 50% minder emissies dan de Europese referentiewaarde[60] geldt als duurzaam en mag worden ingeboekt. Bij het opstellen van het bewijs van duurzaamheid kunnen inboekers bij de op te geven emissiefactor ervoor kiezen om:

- indien beschikbaar standaardwaarden uit bijlage V van de RED te gebruiken, of
- zelf de emissiefactor te berekenen conform de rekenregels van bijlage V van de RED en bijlage IV van de FQD.

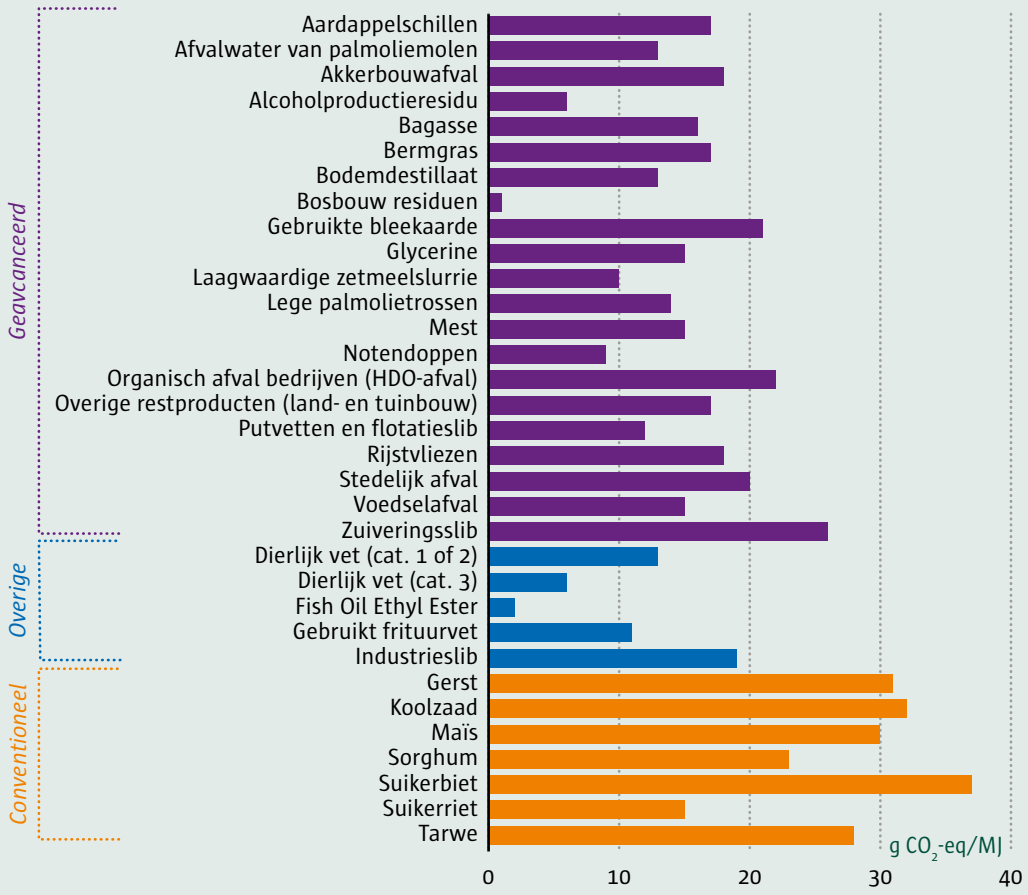
In het REV worden steeds vaker emissiefactoren gerapporteerd op basis van waarden die berekend zijn door het bedrijf zelf, in plaats van de standaardwaarden uit bijlage V van de Richtlijn hernieuwbare energie.
Deze berekende waarden zijn in het algemeen lager dan de conservatieve standaardwaarden.

[60] Voor installaties die op of na 5 oktober 2015 operationeel zijn geworden, geldt een reductie-eis van minstens 60%.

Emissiefactoren biobrandstoffen per grondstof

De grondstoffen die gebruikt worden om de biobrandstof van te produceren bepalen in belangrijke mate de emissiefactor. Voor sommige grondstoffen zijn meer of energie-intensievere bewerkingsstappen nodig om de biobrandstof van te produceren dan voor andere. Figuur 3.9 geeft de emissiefactoren weer voor biobrandstof geproduceerd per specifieke grondstof. Het gaat om gemiddelde emissiefactoren per grondstof, gewogen naar de mate waarin de grondstof is ingezet. De figuur geeft niet weer wat de totale emissie per grondstof is geweest, maar de emissie per megajoule.

Gewogen gemiddelden emissiefactoren per grondstof in 2021 figuur 3.9



Bron: NEa

Figuur 3.9 laat zien dat de gemiddelde emissiefactoren binnen de categorie conventionele biobrandstoffen hoger zijn in vergelijking met de biobrandstoffen in de andere twee categorieën. Ook wordt duidelijk dat de CO_2-uitstoot in de keten van de ingezette geavanceerde biobrandstoffen in het algemeen hoger is dan die van de categorie overige biobrandstoffen.

Figuur 3.9 geeft een gemiddeld beeld van de emissiefactoren per grondstof. Binnen een grondstofsoort zijn er ook nog verschillen tussen de emissiefactoren die worden opgegeven bij het inboeken. Deze verschillen hebben te maken met verschillende verwerkingstechnieken per brandstofsoort; de ene biobrandstof kost misschien meer energie (en dus emissies) om te produceren, en bovendien kan het per producent verschillen of er emissie besparende maatregelen worden genomen. Ook het feit dat bij sommige inboekingen de standaardwaarden uit de RED gebruikt zijn en bij anderen een berekende waarde betekent dat er binnen een grondstofcategorie variatie kan zijn van de gehanteerde emissiefactoren.

3.3.1 Trends emissiefactoren biobrandstoffen

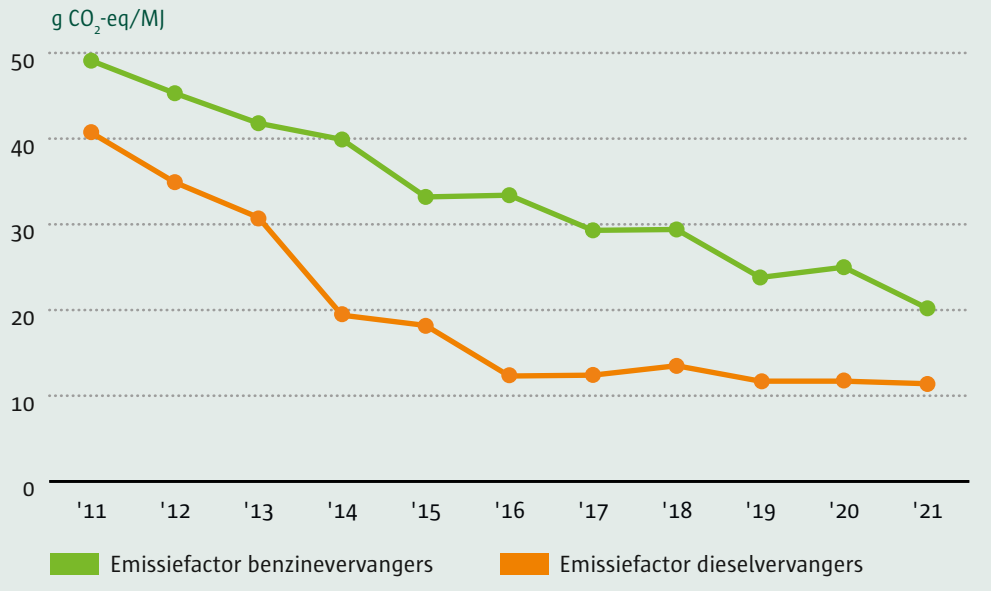
Aan de hand van de gerapporteerde emissiefactoren in het REV, zijn gemiddelde emissiefactoren berekend voor de diesel- en benzinevervangers. Daaruit blijkt dat de dieselvervangers een aanzienlijk lagere emissiefactor hebben dan de benzinevervangers: de gemiddelde gerapporteerde emissiefactoren zijn in 2020 respectievelijk 11,4 en 20,2 gram CO_2-eq./MJ.

Dit komt doordat de dieselvervangers veelal geproduceerd worden uit afvalstromen en residuen en benzinevervangers voor een deel uit landbouwgewassen. Aangezien voor biobrandstoffen op basis van afvalstromen en residuen alleen de emissies in de keten vanaf het moment van inzameling van deze grondstoffen, zijn de emissies vaak lager dan die van biobrandstoffen geproduceerd uit landbouwgewassen.

Figuur 3.10 toont het verloop van de gewogen gemiddelde emissiefactor van diesel- en benzinevervangers zoals gerapporteerd in de periode 2011-2021.

Trend gerapporteerde emissiefactoren diesel- en benzinevervangers 2011-2021

figuur 3.10



Bron: NEa

De emissiefactor van de dieselvervangers stabiliseert rond het niveau van 11 gr CO_2-eq/MJ[61]. De gewogen gemiddelde emissiefactor van de benzinevervangers is in 2021 gedaald ten opzichte van 2020. Dit heeft te maken met de toegenomen inzet van afvalstoffen bij de productie van de benzinevervangers.

[61] De standaardemissiefactor uit de RED voor gebruikt frituurvet (de meest gebruikte grondstof voor de dieselvervangers) bedraagt 14 gram CO_2-eq/MJ.

4. Toezicht en handhaving

De verduurzaming van vervoer met een steeds hogere inzet van hernieuwbare energie waarbij met name afvalstoffen een steeds grotere rol spelen, vergt ook het nodige van het toezicht door de NEa. Het grote aantal landen van herkomst van de grondstoffen voor biobrandstoffen (paragraaf 3.2) duidt er op dat de ketens lang zijn en internationaal. Het toezicht op de duurzaamheid van de stromen in die keten ligt daarmee per definitie voor een groot deel buiten de reikwijdte en bevoegdheden van de NEa. Een grotendeels privaat toezicht met accreditatie en verificatie op het speelveld van grondstoffen, handelaren, producenten en afnemers is kwetsbaar gebleken. Dit betekent dat het identificeren van deze kwetsbaarheden in het systeem en het mitigeren van die risico's van groot belang is. In de Integrale Ketenanalyse Duurzame Biobrandstoffen[62] die in 2020 aan de Kamer is aangeboden is een aantal van die knelpunten blootgelegd en zijn voorstellen gedaan om meer zekerheid te krijgen over naleving van de eisen die gesteld worden aan de duurzaamheid van de ingezette grondstoffen. De wijziging van de Wet milieubeheer, de wet waarin de herziene Europese Richtlijn hernieuwbare energie (RED2) wordt verankerd, is op 25 mei 2021 aangenomen in de Tweede Kamer en op 29 juni 2021 aangenomen in de Eerste Kamer. De NEa kan hierdoor vanaf 1 januari 2022 uitvoering geven aan maatregelen om de systematiek robuuster te maken.

Met de wijziging van de Wet milieubeheer krijgt de NEa per 1 januari 2022 de wettelijke bevoegdheid om toezicht te houden op alle bedrijven die gecertificeerd zijn door een erkend duurzaamheidssysteem en in Nederland gevestigd zijn en kan de NEa toezicht houden op de certificerende instanties. Dit betekent een uitbreiding van de scope van toezicht naar alle schakels in de keten van biobrandstofleveringen aan vervoer, zoals producenten, handelaren en grondstofleveranciers. Ter voorbereiding op deze uitbreiding heeft de NEa in 2021 ingezet op het verkennen van de nieuwe keten in een doelgroepanalyse, het in kaart brengen van relevante stakeholders en het updaten van de handhavingsstrategie en boetesystematiek. Veel van deze werkzaamheden lopen door in 2022.

De doelgroepanalyse geeft een beschrijving en indeling van de doelgroep zoals die vanaf 1 januari 2022 in werking treedt. De doelgroepanalyse geeft ook een beschrijving van de ingeschatte risico's op niet naleving per doelgroep. De ingeschatte risico's zijn tot stand gekomen op basis van de beschikbare cijfers over de periode 2015 – 2020, nalevingsinformatie uit die periode en een expert judgment. Zo zien we bijvoorbeeld dat bedrijven die nieuw zijn met de systematiek relatief veel fouten maken en dat daar waar vloeibare brandstoffen geblend worden het risico dat een fossiele brandstof wordt ingeboekt in plaats van een biobrandstof groter is in vergelijking tot een pure niet geblende stroom. De doelgroepanalyse geeft inzicht in partijen met een jaarverplichting hernieuwbare energie en/of een rapportage- en reductieverplichting, partijen die hernieuwbare energie inboeken en/of overboeken, partijen die gecertificeerd zijn en partijen die certificeren en verifiëren.

Dat hiermee niet alle risico's afgedekt zijn is evident, immers een deel van de keten bevindt zich buiten het blikveld van de publieke toezichthouder, elders in Europa of zelfs daarbuiten. Nationale en internationale samenwerking met andere (private) toezichthouders en het delen van signalen en versterken van bewustwording over risico's behoren ook tot de taak van de NEa. Hierbij is interactie met de bedrijven in de sector door voorlichting en het helder maken van gewenst gedrag van groot belang. Door het versterken van de relatie met de private toezichthouders en de sector wil NEa een zichtbare en deskundige publieke toezichthouder zijn.

De NEa streeft naar een zo hoog mogelijke naleving van wet- en regelgeving, tegen een zo laag mogelijke last voor bedrijven. De NEa voert haar toezicht risicogericht uit. Dit betekent dat de NEa haar inspecteurs inzet waar het risico op een overtreding van de wet- en regelgeving het grootste is. Voor het maken van een risico-inschatting, analyseert de NEa bedrijfsactiviteiten, bestudeert zij signalen en raadpleegt zij relevante interne en externe informatiebronnen. Daarbij steunt de NEa voor zover mogelijk op toezicht door andere bevoegde instanties zoals de Belastingdienst. De reikwijdte van de inspectie is afhankelijk van de grootte en complexiteit van het bedrijf. De reikwijdte is ook afhankelijk van de rol van een bedrijf in de keten van het leveren van hernieuwbare energie.

[62] Aanbieden integrale ketenanalyse biobrandstoffen aan tweede kamer

In 2021 heeft de NEa in totaal 26 inspecties uitgevoerd op de 80 rekeninghouders die per 01-03-2021 geregistreerd stonden in het REV. Bijna ieder bedrijf wordt elke 4 jaar bezocht. Met het uitvoeren van inspecties controleert de NEa of de ingeboekte HBE's daadwerkelijk een duurzame oorsprong hebben en geleverd zijn aan de Nederlandse markt voor vervoer en bedrijven aan hun jaarverplichting voldoen. Omdat inboekingen in beginsel achteraf gecontroleerd worden hebben de inspecties die zijn uitgevoerd in 2021 betrekking op inboekingen gedaan in 2020 (in tegenstelling tot de overige gegevens in deze rapportage die betrekking hebben op 2021). Indien de NEa tijdens een inspectie bij een bedrijf constateert dat de naleving niet op orde is, stelt de NEa de levering tot eindverbruik ambtshalve vast zodat bedrijven hun tekortkoming alsnog moet herstellen. Los daarvan legt de NEa ook bestuurlijke boetes of andere maatregelen op. Het handhavend optreden van de NEa is gericht op het opheffen van een overtreding en heeft als doel om de naleving van wet- en regelgeving te bewerkstelligen. Bij vermoedens van fraude doet NEa altijd aangifte en werkt daarin nauw samen met opsporingsdiensten en het OM waar dit aan de orde is.

NEa heeft in 2021 onder meer de volgende bevindingen gedaan en inzet gepleegd;

Projectmatige inspecties – Zeevaart
Als de NEa constateert dat de naleving bij meerdere bedrijven niet in orde is, of wanneer zij meent dat bepaalde situaties of informatie verder onderzoek vergen, kan een projectmatige inspectie op dit onderdeel bij meerdere bedrijven of sectoren wenselijk zijn. In 2021 is de NEa gestart me het project zeevaart omdat is vastgesteld dat er sinds 2020 veel inboekingen plaats vonden aan zeevaart (zie ook 1.2.3). Hierbij is gebleken dat bunkeraars niet altijd de juiste procedure volgden. In dit project wordt nadrukkelijk naar alle aspecten van zeevaartinboekingen gekeken, waaronder de procedures van bunkering van uniegoederen in relatie tot uitslag tot verbruik en de complexiteit van verknoopte leveringen aan zeevaart via bijvoorbeeld bunkerboten.

Onderste verbrandingswaarde (Lower heating value, LHV)
Een ander aandachtspunt in 2021 is de onderste verbrandingswaarde van brandstoffen. Bedrijven krijgen voor iedere Gigajoula aan energiewaarde een HBE. Bij het inboeken van bepaalde brandstoffen bestaat echter geen vaste energiewaarde. Dit geldt bijvoorbeeld voor bionafta en biobrandstoffen voor de scheepvaart. In de regelgeving staat daarom dat die waarde door de inboeker afdoende moet worden aangetoond. In 2021 hebben een aantal bedrijven een energiewaarde opgevoerd die onvoldoende onderbouwd is. De NEa heeft hierop dan ook gehandhaafd en zal hier ook in de toekomst aandacht aan blijven schenken.

Monsters nemen van HVO
HVO heeft binnen de geleverde biobrandstoffen een belangrijk aandeel (zie ook 1.2.2). Vanwege de stijgende jaarverplichting zal deze biobrandstof belangrijkere rol blijven spelen. Het chemische onderscheid tussen HVO (biogeen) en GTL (fossiel) is lastig te bepalen. HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) is een dieselbrandstof die geproduceerd wordt op basis van plantaardige oliën en restafval, met behulp van waterstof. GTL (Gas To Li-quid) is eveneens een vloeibare dieselbrandstof, alleen dan gebaseerd op aardgas. Het risico is aanwezig, mede door het grote prijsverschil, dat niet biogene GTL als HVO wordt aangeboden om HBE's voor te claimen. Om dat onderscheid vast te stellen is het voor bedrijven vanaf 1 oktober verplicht een monster te nemen en C14-analyse (koolstof-14) uit te voeren als voorwaarde om HVO in te boeken. De NEa ziet erop toe dat het nemen van deze monsters en het analyseren ervan juist wordt uitgevoerd. In 2021 is de NEa gestart met een pilot waarbij monsters zijn genomen en geanalyseerd bij bedrijven die HVO blenden. De resultaten van deze pilot worden in de loop van 2022 verwacht. Mochten de ervaringen positief zijn, dan verkent de NEa of ook bij andere brandstoffen monsters genomen kunnen worden waarbij soortgelijke risico's spelen.

Begrippenlijst

Ambtshalve vaststelling	Een besluit van de NEa dat leidt tot een correctie door de NEa van de gegevens op een rekening in het REV.
Bewijs van duurzaamheid	Bewijs waarop duurzaamheidsgegevens staan van de biomassagrondstoffen of biobrandstoffen. Schakels in de keten voor biobrandstoffen die gecertificeerd zijn door een duurzaamheidssysteem mogen een bewijs van duurzaamheid opstellen/ afgeven.
CNG	Compressed Natural Gas; Gecomprimeerd aardgas.
Conventionele biobrandstoffen	Vloeibare of gasvormige biobrandstof geproduceerd uit landbouw- en energiegewassen.
CO_2-eq	CO_2-equivalenten; broeikasgasemissie van verschillende broeikasgassen, uitgedrukt in CO_2-eenheden.
ETBE	Ethyl tertiairbutylether (benzinevervanger).
ETOH	Ethanol (benzinevervanger).
FAEE	Fatty acid ethyl ester (dieselvervanger).
FAME	Fatty acid methyl ester (dieselvervanger).
FQD	Fuel Quality Directive (Richtlijn brandstofkwaliteit, 2009/30/EG).
Garantie van Oorsprong (GvO)	Vertogas bewijzen dat gasvormige biobrandstof uit hernieuwbare energiebronnen is geproduceerd en dat het dezelfde kwaliteit heeft als aardgas. Een Garantie van Oorsprong (GvO) vertegenwoordigt de energiewaarde van het groene gas en bevat de duurzaamheidskenmerken van het gas.
Geavanceerde biobrandstoffen	Vloeibare of gasvormige geavanceerde biobrandstof. Biobrandstof geproduceerd uit grondstoffen vermeld in bijlage IX, deel A van de Richtlijn hernieuwbare energie. De minister stelt grondstoffen die vallen onder de categorie 'biomassafractie van industrieel afval' (onderdeel d van de betreffende bijlage), vast in bijlage 5 van de Regeling energie vervoer.
HBE	Hernieuwbare brandstofeenheid, 1 HBE wordt verkregen als 1 Gigajoule (GJ) hernieuwbare energie is geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt.
HBE-C	HBE-Conventioneel; Voor biobrandstof geproduceerd uit gewassen, welke is geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt.
HBE-G	HBE-Geavanceerd; Voor biobrandstof geproduceerd uit grondstoffen die genoemd zijn in bijlage IX onderdeel A van de Richtlijn hernieuwbare energie cq. andere transportbrandstoffen genoemd in diezelfde bijlage, welke is geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt.

HBE-O	HBE-Overige; Voor biobrandstof van grondstoffen die genoemd zijn in bijlage IX onderdeel B van de Richtlijn hernieuwbare energie welke geleverd is aan de Nederlandse vervoersmarkt cq. grondstof die niet zijn vermeld in bijlage IX van de Richtlijn hernieuwbare energie én niet voortkomen uit landbouw- en energiegewassen, dan wel elektriciteit geleverd aan wegvoertuigen in Nederland.
HVO	Hydrotreated vegetable oil (dieselvervanger gebaseerd op gehydrogeneerde plantaardige olie)
ISCC EU	International Sustainability and Carbon Certification; duurzaamheidssysteem van onafhankelijke multi-stakeholder organisatie.
Jaarverplichting	Verplichting uit de regelgeving voor hernieuwbare energie vervoer, dat de geleverde benzine en diesel aan de NL vervoersmarkt voor een bepaald aandeel uit hernieuwbare energie moet bestaan.
Leveren aan de Nederlandse markt voor vervoer	Uitslag tot verbruik als bedoeld in artikel 2 van de Wet op de accijns aan vervoer, dan wel leveren van minerale oliën door een houder van een vergunning voor een accijnsgoederenplaats als bedoeld in artikel 1a, eerste lid, onderdeel b, van die wet aan een andere houder van een vergunning voor een accijnsgoederenplaats, voor zover de inboeker kan aantonen dat de hoeveelheid ingeboekte biobrandstof is uitgeslagen tot verbruik als bedoeld in artikel 2 van de Wet op de accijns aan vervoer.
LNG	Liquified Natural Gas; vloeibaar aardgas
LPG	Liquified Petroleum Gas; vloeibaar mengsel van propaan en butaan
MTBE	Methyl tertiairbutylether (benzinevervanger)
MEOH	Methanol (benzinevervanger)
Non-modificatieverklaring	Verklaring dat grondstof niet moedwillig bewerkt is
RED	Renewable Energy Directive (Richtlijn voor hernieuwbare energie, 2009/28/EG)
HBE- reductiebijdrage	Hoeveelheid CO_2-eq reductie die 1 HBE in een bepaald jaar vertegenwoordigt
REV	Register Energie voor Vervoer dat wordt beheerd door de NEa
Spaarlimiet	Het aantal HBE dat gespaard mag worden naar het volgende nalevingsjaar.

Bijlagen

Bijlage I: Lijst bedrijven met een jaarverplichting

	Bedrijfsnaam
1.	Achilles Brandstoffen Maatschappij B.V.
2.	B.V. Opslag voor Benzine en Olie, Theodorushaven
3.	Bol van Staveren B.V.
4.	BP Europa SE
5.	Catom Distribution B.V.
6.	CZAV Brandstoffen B.V.
7.	Den Hartog B.V.
8.	De Pooter Olie B.V.
9.	EG Retail (Netherlands) B.V.
10.	Enviem Oil Nederland B.V.
11.	Esso Nederland B.V.
12.	FinCo Supply & Trading B.V.
13.	Future Fuels Wholesale B.V.
14.	GP Groot brandstoffen en oliehandel B.V.
15.	GVG Oliehandel B.V.
16.	Haan Oil Storage B.V.
17.	Handelmaatschappij Oliko B.V.
18.	Joontjes B.V.
19.	Kuwait Petroleum (Nederland) B.V.
20.	Lukoil Netherlands B.V.
21.	Marees en Kistemaker B.V.
22.	Ministerie van Defensie
23.	OQ Value B.V.
24.	Rijmar B.V.
25.	Schouten Olie B.V.
26.	Shell Nederland B.V.
27.	Slump Oil B.V.
28.	Tamoil Nederland B.V.
29.	TotalEnergies Marketing Nederland N.V.
30	Tullemans Oliehandel B.V.
31.	UTB B.V.
32.	Van Kessel Olie B.V.
33.	Varo Energy Netherlands B.V.
34.	Vissers Energy B.V.
35.	Vollenhoven B.V.

Bijlage II: Bijlage IX van de Richtlijn Hernieuwbare Energie

Deel A
Grondstoffen voor de productie van biogas voor vervoer en geavanceerde biobrandstoffen, waarvoor ervan mag worden uitgegaan dat hun bijdrage tot het behalen van de in artikel 25, lid 1, eerste en vierde alinea, bedoelde minimumaandelen, het dubbele van hun energie-inhoud is

a. Algen wanneer zij worden gekweekt op het land in vijvers of fotobioreactoren.
b. De biomassafractie van gemengd stedelijk afval, maar niet gescheiden ingezameld huishoudelijk afval waarvoor de recyclingstreefcijfers gelden overeenkomstig artikel 11, lid 2, onder a), van Richtlijn 2008/98/EG.
c. Bioafval als gedefinieerd in artikel 3, punt 4, van Richtlijn 2008/98/EG van particuliere huishoudens, waarop gescheiden inzameling van toepassing is als gedefinieerd in artikel 3, punt 11, van die richtlijn.
d. De biomassafractie van industrieel afval ongeschikt voor gebruik in de voeder- of voedselketen, met inbegrip van materiaal van de groot- en detailhandel, de agrovoedingsmiddelenindustrie en de visserij- en aquacultuursector, met uitzondering van de in deel B van deze bijlage vermelde grondstoffen.
e. Stro.
f. Dierlijke mest en zuiveringsslib.
g. Effluenten van palmoliefabrieken en palmtrossen.
h. Talloliepek.
i. Ruwe glycerine.
j. Bagasse.
k. Draf van druiven en droesem.
l. Notendoppen.
m. Vliezen.
n. Kolfspillen waaruit de maïskiemen zijn verwijderd.
o. Biomassafractie van afvalstoffen en residuen uit de bosbouw en de houtsector, zoals schors, takken, precommercieel dunningshout, bladeren, naalden, boomkruinen, zaagsel, houtkrullen/spaanders, zwart residuloog, bruin residuloog, vezelslib, lignine en tallolie.
p. Ander non-food cellulosemateriaal.
q. Ander lignocellulosisch materiaal met uitzondering van voor verzaging geschikte stammen of blokken en fineer

Deel B
Grondstoffen voor de productie van biobrandstoffen en biogas voor vervoer waarvan de bijdrage tot het behalen van het in artikel 25, lid 1, eerste alinea, vastgestelde minimumaandeel wordt beperkt en waarvoor ervan mag worden uitgegaan dat deze het dubbele van hun energie-inhoud is

a. Gebruikte bak- en braadolie.
b. Dierlijke vetten, ingedeeld als categorieën 1 en 2 overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1069/2009.

Bijlage III: Numerieke weergave en toelichting figuren

Tabel I: Berekende energie-inhoud van de biobrandstoffen voor 2011 - 2021 (figuur 1.5 en 1.6)
(Voor biobrandstoffen die daarvoor in aanmerking komen, is de energie-inhoud dubbel geteld)

	Biobrandstof	Energie (TJ) 2011	Energie (TJ) 2012	Energie (TJ) 2013	Energie (TJ) 2014	Energie (TJ) 2015	Energie (TJ) 2016	Energie (TJ) 2017	Energie (TJ) 2018	Energie (TJ) 2019	Energie (TJ) 2020	Energie (TJ) 2021
Benzinevervangers	ETOH enkeltellend	5.326,5	5.334,6	5.365,6	5.751,5	5.970,1	5.945,4	5.911,9	5.523,8	5.128	6.520,8	5.299,6
	ETOH dubbeltellend	-	59,3	491,4	760,1	194,8	112,3	-	-	3.524	4.084,3	7.388,6
	ETBE enkeltellend	0,8	33,8	97,0	9,8	15,4	31,8	37,8	818,9	28	161,4	31,2
	MTBE dubbeltellend	827,5	845,9	268,5	32,7	-	-	-	-	-	-	-
	MEOH dubbeltellend	153,8	83,5	189,9	16,7	-	-	-	-	100	-	-
	MEOH Enkeltellend											0,5
	Bionafta dubbeltellend							**	1.606,7	2.705	1.323,5	1.480,2
	Bionafta enkeltellend										94,5	-
Biogas	Biogas enkeltellend	-	96,1	36,5	0,0	-	0,4	-	-	*	-	0,3
	Biogas dubbeltellend ***	693,7	694,1	700,7	475,0	352,4	361,0	451,4	602,7	1.568	2.880,1	3.391,3
	Elektriciteit	-	-	-	2,5	1,2	38,1	70,8	340,0	788	1.179,8	1981,8
Dieselvervangers	FAEE enkeltellend	-	-	52,3	25,5	64,2	0,0	-	-	53	18,4	23,0
	FAME enkeltellend****	7.354	5.010,7	3.919,5	2.059,5	1.811,3	37,2	*	487,2	1.427	86,6	136,4
	FAME dubbeltel lend****	6.871	9.119,2	12.244,4	14.741,2	19.342,8	22.459,3	26.162,4	31.236,8	33.140	45.244,3	40.017,6
	HVO enkeltellend	16,8	124,7	45,4	7,9	0,6	8,7	-	0,9	-	-	59,5
	HVO dubbeltellend*****	3,3	150,7	99,0	696,6	429,8	437,3	282,2	938,9	9.538	4.095,8	9.398,8
	Eindtotaal	**21.247,4**	**21.552,6**	**23.510,2**	**24.578,9**	**28.182,6**	**29.431,4**	**32.916,8**	**41.555,9**	**57.999,2**	**65.689,0**	**69.208,8**

* < 0,05 TJ
** in 2017 werd bionafta bij de enkeltellende ETOH opgeteld
*** Inclusief leveringen van bio-LNG
**** Inclusief leveringen van geraffineerde bio-olie en (vanaf 2021) maritieme biobrandstof
***** Inclusief leveringen van biokerosine

Tabel II: Grondstoffen per biobrandstof, geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt in 2021 (figuren 3.1, 3.2, 3.3). De percentages zijn gebaseerd op de werkelijke energie-inhoud van de biobrandstoffen. Er is geen rekening gehouden met eventuele dubbeltelling.

		Benzinevervangers		Dieselvervangers		Biogas	
	Grondstoffen	Bioethanol	Bionafta	FAME	HVO	Biogas	**Van totaal**
Overige	Gebruikt frituurvet	-	72,9%	62,1%	57,9%	1,9%	**43,6%**
	Dierlijk vet (cat. 1 of 2)	-	-	5,4%	8,0%	-	**4,1%**
Conventioneel	Maïs	33,3%	-	-	-	-	**8,3%**
	Tarwe	18,6%	-	-	-	-	**4,6%**
	Suikerbiet	1,9%	-	-	-	-	**1,1%**
	Suikerriet	4,3%	-	-	-	-	**0,5%**
	Overig – gewassen *	0,3%	-	-	-	-	**0,1%**
Geavanceerd	Laagwaardige zet- meelslurry	32,1%	-	-	-	-	**8,0%**
	Afvalwater van palmoliemolen	-	26,3	6,1%	22,9%	-	**6,9%**
	Gebruikte bleekaarde	-	0,8%	1,5%	4,3%	-	**1,4%**
	Voedselafval	0,7%	-	3,4%	5,9%	15,2%	**3,5%**
	Notendoppen	-	-	4,4%	-	3,5%	**2,6%**
	Bodemdestillaat	-	-	2,8%	-	-	**1,6%**
	Stedelijk afval	-	-	-	-	23,7%	**1,1%**
	Zuiveringsslib	-	-	-	-	30,8%	**1,4%**
	Putvetten en flotatieslib	-	-	13,7%	-	5,5%	**7,8%**
	Overig – afval **	8,8%	-	0,6%	1,0%	19,4%	**3,6%**
	Totaal	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

* Overige-gewassen zijn: gerst, koolzaad en sorghum

** Overig-afval, in deze categorie vallen zowel grondstoffen die HBE-geavanceerd opleveren als HBE-overig: Aardappelschillen, akkerbouwafval , alcoholproductieresidu, bagasse, bermgras, bosbouw residuen, dierlijk vet categorie 3, glycerine, industrieslib, lege palmolietrossen, mest, organisch afval bedrijven (HDO-afval), overige restproducten (uit de land- en tuinbouw), rijstvliezen, visolie (ethyl ester).

Tabel III: Landen van herkomst per grondstof voor de biobrandstoffen geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt in 2021 (figuur 3.7). De percentages zijn gebaseerd op de werkelijke energie-inhoud van de biobrandstoffen.

Land	Overige		Geavanceerd									Conventioneel					
	Gebruikt frituurvetz	Dierlijk vet (cat. 1 of 2)	Afvalwater van palmoliemolen	Bodemdestillaat	Gebruikte bleekaarde	Laagwaardige zetmeelslurrie	Notendoppen	Putvetten en flotatieslib	Stedelijk afval	Voedselafval	Zuiveringsslib	Maïs	Suikerbiet	Suikerriet	Tarwe	Overig - gewassen	Overig – afval*
België	1,2%	1,2%		0,2%		27,0%				22,6%			7,3%		15,8%		1,4%
China	32,6%	0,2%		43,8%	3,7%			89,2%									
Duitsland	8,4%	26,6%		4,1%						11,4%			19,5%		21,2%	93,2%	10,5%
Frankrijk	0,7%	0,1%				3,1%				1,5%		2,8%	73,3%		51,3%	0,1%	27,9%
Indonesië	4,5%		27,8%	0,8%	5,0%					0,4%							
Maleisië	9,0%		68,9%		91,3%												2,3%
Nederland	2,3%	5,4%		28,6%		14,9%	2,7%	3,3%	100,0%	16,1%	89,6%						24,1%
Polen	0,8%	12,7%								2,3%		6,9%					
Verenigd Koninkrijk	4,1%	3,2%		0,3%						32,2%							1,3%
Verenigde Staten	9,6%			8,9%								28,5%				3,8%	
Overige	26,9%	50,6%	3,3%	13,4%		55,0%	97,3%	7,5%		13,5%	10,4%	61,7%		100,0%	11,7%	3,0%	32,4%
Totaal	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

* Overig-afval: In deze categorie vallen zowel grondstoffen die HBE-geavanceerd opleveren als HBE-overig.

Tabel IV: Regio's van herkomst van gebruikt frituurvet voor de biobrandstoffen geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt in 2011-2021 (figuur 3.8). De waarden zijn genormaliseerd naar de totale hoeveelheid geleverd in 2015.

Regio's	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nederland	0,13	0,13	0,07	0,10	0,19	0,15	0,17	0,22	0,18	0,09	0,05
West-Europa	0,06	0,10	0,13	0,17	0,32	0,40	0,30	0,32	0,46	0,43	0,36
Oost-Europa	-	*	*	0,02	0,03	0,07	0,02	0,01	0,02	0,08	0,03
Noord-Amerika	*	0,08	0,03	0,03	0,17	0,21	0,35	0,30	0,36	0,16	0,20
Zuid-Amerika	-	*	*	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,07
ZO-Azië	-	*	0,03	0,08	0,05	0,04	0,05	0,07	0,18	0,50	0,38
Azië (overig)	-	0,01	0,10	0,15	0,19	0,30	0,54	0,69	1,29	1,17	0,86
Oceanië	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Afrika	-	-	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Eindtotaal	**0,20**	**0,32**	**0,36**	**0,60**	**1,00**	**1,23**	**1,49**	**1,68**	**2,55**	**2,49**	**1,99**

* < 0,005

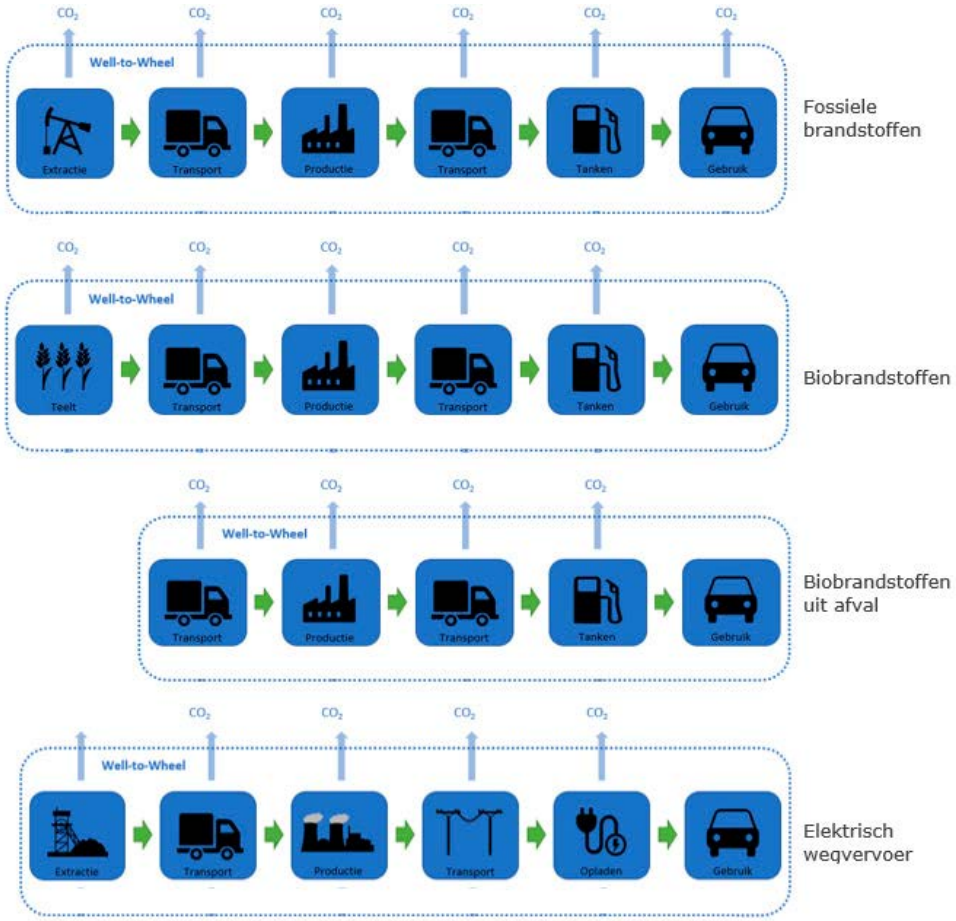
Tabel V: Duurzaamheidssystemen toegepast voor het aantonen van de duurzaamheid van biobrandstoffen die zijn geleverd aan de Nederlandse vervoersmarkt in 2015-2021. De waarden zijn genormaliseerd naar de totale hoeveelheid geleverd in 2015.

Duurzaamheids- systeem	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ISCC EU	0,99	0,97	1,07	1,32	1,73	1,94	1,94
NTA8080/Better Biomass	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01	0,04	0,05
RSB	-	-	-	-	<0,01	-	0,03
Eindtotaal	**1,00**	**0,98**	**1,08**	**1,33**	**1,77**	**1,99**	**2,02**

ISCC EU International Sustainability and Carbon Certification; duurzaamheidssysteem van onafhankelijke multi-stakeholder organisatie
NTA8080 Nederlands duurzaamheidssysteem tegenwoordig werkend onder de naam “Better Biomass”
RSB Round table on Sustainable Biofuels EU RED, duurzaamheidssysteem ontwikkeld door een internationaal multi-stakeholder initiatief

Bijlage IV: Schematisch overzicht well-to-wheel emissies

Figuur bijlage IV: Schematisch overzicht reductiebijdrage nalevingsjaar 2021



Bijlage V: Overzicht grondstoffen

Grondstof zoals in de rapportage opgenomen	Ingevoerd in Register[63]
Aardappelschillen	Aardappelschillen (522)
Afvalwater van palmoliemolen	Palm oil mill effluent (POME)
Akkerbouwafval	Akkerbouwafval (255)
Alcoholproductieresidu	Waste/residues from processing of alcohol
Bagasse	Bagasse
Bermgras	Bermgras (213)
Bodemdestillaat	Residue of FAME end distillation
Bosbouw residuen	Forestry processing residues
Dierlijk vet (cat. 1 of 2)	Animal fat / tallow (category 1) Animal fat / tallow (category 2)
Dierlijk vet (cat. 3)	Animal fat / tallow (category 3)
Fish Oil Ethyl Ester	Fish Oil Ethyl Ester (FOEE)
Gebruikt frituurvet	Gebruikte frituurvetten en - oliën (572) Used cooking oil (UCO) (partly) of animal origin Used cooking oil (UCO) entirely of veg. origin
Gebruikte bleekaarde	Spent bleaching earth
Gerst	Barley
Glycerine	Crude glycerine Glycerine - glycol (512)
Industrieslib	Overig industrieslib (449)
Koolzaad	Rapeseed / canola
Laagwaardige zetmeelslurrie	Waste starch slurry
Lege palmolietrossen	Empty Palm Fruit Bunches (EFB)
Maïs	Corn / Maize
Mest	Mest (300)
Notendoppen	Cacaodoppen (232) Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) Overige schillen/vliezen/pitten (529) Notendoppen
Organisch afval bedrijven (HDO-afval)	Organisch afval bedrijven (HDO-afval) (620)
Overige restproducten (land- en tuinbouw)	Mengsel overige restproducten (258)
Putvetten en flotatieslib	Brown grease / grease trap fat Putvetten en flotatieslib (446)
Rijstvliezen	Rijstvliezen (236)

[63] zie Overzicht grondstoffen in het REV

Sorghum	Sorghum
Stedelijk afval	Organisch afval huishoudens (GFT-afval) (610) Organisch afval uit huishoudens en bedrijven (600) Organische Natte Fractie (630)
Suikerbiet	Sugar beet
Suikerriet	Sugar cane
Tarwe	Wheat
Voedselafval	Food waste Zuivelproducten en voedingsmiddelen (583)
Zuiveringsslib	Sewage sludge Waterzuiveringsslib (VGI en niet-VGI) (443) Zuiveringsslib RWZI/AWZI (410)