



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Effectanalyse voor implementatie van de RED2 en het Klimaatakkoord

onderdeel mobiliteit

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat  
Versie 1.1  
maart 2020

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief  
en Internationaal ondernemen*

## Colofon

**Locatie**  
**Contactpersoon**

Utrecht  
GAVE team  
gave@rvo.nl  
Nationale programma's | Team Bio-energie  
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht

# Inhoud

<b>Managementsamenvatting</b>	<b>5</b>
Belangrijkste algemene conclusies van deze effectanalyse:	6
Jaarverplichting doelstelling RED2	7
Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2	7
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doel en doelgroep	10
1.3 Vraagstelling, werkwijze en resultaat	10
1.4 Stakeholderbetrokkenheid	11
1.5 Leeswijzer	11
<b>2. Jaarverplichting Energie Vervoer en vier doelen</b>	<b>12</b>
2.1 Jaarverplichting Energie Vervoer	12
2.1.1 Brandstofleveranciers met een jaarverplichting	12
2.1.2 HBE-systematiek	12
2.1.3 Wijziging van de jaarverplichting en HBE-systematiek	13
2.2 De doelstellingen voor hernieuwbare energie en CO <sub>2</sub> -emissiereductie	13
2.2.1 RED2 – vervoersdoelstelling (Artikel 25)	15
2.2.2 RED2 – algemene doelstelling hernieuwbare energie (Artikel 7)	16
2.2.3 Klimaatakkoord: CO <sub>2</sub> -emissiereductie in eindgebruik (TTW)	16
2.2.4 Klimaatakkoord: reductie broeikasgasemissies over de gehele keten (WTW)	17
2.3 Verschillen tussen de doelen	17
2.3.1 Welke hernieuwbare energiedragers mogen bijdragen	18
2.3.2 Welke modaliteiten mogen bijdragen	19
<b>3 Werkwijze</b>	<b>22</b>
3.1 Algemeen	22
3.2 Belangrijkste elementen van de scenario's	22
3.2.1 Scenario "Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2"	23
3.2.2 Scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2"	24
3.2.3 Scenario "Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart"	24
3.3 Brandstofnormen, "blend walls" en energiepercentages	25
<b>4 Resultaten</b>	<b>26</b>
4.1 Inleiding	26
4.2 Uitleg bij de figuren van de resultaten van de scenario's	27
4.3 Scenario "Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2"	28
4.3.1 Variatie in aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen	28
4.3.2 Variatie in dubbeltelling van "Annex IX,A" biobrandstoffen	29
4.4 Scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2"	31
4.4.1 Variatie in aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen	31
4.4.2 Variatie in dubbeltelling van "Annex IX,A" biobrandstoffen	33
4.4.3 Variatie in de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit en waterstof	35
4.4.4 Variatie in de factor voor biobrandstoffen in de binnenvaart	39

4.5	Scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”	39
4.5.1	Invloed op de jaarverplichting	39
4.5.2	Invloed op de hernieuwbare energiemix, de vervoersdoelstelling van de RED2 en vermeden ketenemissies	42
4.5.3	Invloed op RED2 Artikel 7 en TTW CO <sub>2</sub> -emissiereductie Klimaatakkoord	43
4.5.4	Verplichte bijdrage door andere modaliteiten (kwalitatieve analyse)	43
4.6	Economische effecten	44
4.6.1	Uitbreiding van de basis van de jaarverplichting met Klimaatakkoord	44
4.6.2	Uitbreiding van de bijdrage aan de jaarverplichting naar andere modaliteiten	44
4.6.3	Invoering van de subdoelstelling van “Annex IX,A” biobrandstoffen	45
<b>5</b>	<b>Conclusies en discussie</b>	<b>47</b>
5.1	Inleiding	47
5.2	Algemene conclusies	47
5.3	Conclusies voor de bijdrage aan alle doelen per scenario	48
5.4	Conclusies over economische effecten	50
5.5	Reflectie naar aanleiding van stakeholdermeetings	51
5.5.1	Inbreng door stakeholders	51
5.5.2	Eventuele inzet van additionele hernieuwbare elektriciteit en waterstof	51
5.5.3	De rol van biogas in vervoer	51
<b>6</b>	<b>BIJLAGE: Begrippen/afkortingen lijst</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>BIJLAGE: Uitgebreide beschrijving werkwijze</b>	<b>57</b>
7.1	Werkwijze - beschrijving	57
7.1.1	Gehanteerde formules	57
7.1.2	Brandstofkwaliteitsstandaarden - “blend walls” - en sectordoelen	68
7.1.3	Berekeningswijze	69
7.1.4	Eenheden van inputwaarden en resultaten	70
7.2	Parameterwaarden	70
7.2.1	Aannamen en inschattingen bij het vaststellen van de parameterwaarden	72

## Managementsamenvatting

Om het gebruik van fossiele brandstoffen en de CO<sub>2</sub>-emissies door vervoer te verminderen, zet Nederland onder andere in op een toenemend gebruik van hernieuwbare energie in mobiliteit. De Systematiek Energie voor Vervoer is een belangrijk instrument om de hoeveelheid hernieuwbare energie die wordt ingezet in vervoer in Nederland te vergroten. Naast de herziene Europese richtlijn voor hernieuwbare energie, de RED2 (Renewable Energy Directive, december 2018), geeft ook het Nederlandse Klimaatakkoord (28 juni 2019) noodzaak tot aanpassing van de Nederlandse wet- en regelgeving voor hernieuwbare energie in vervoer.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), waar deze wet- en regelgeving belegd is, heeft opdracht gegeven aan de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) om een effectanalyse uit te voeren voor verschillende keuzemogelijkheden voor de inrichting van een jaarverplichting voor energie in vervoer. De resultaten van deze effectanalyse zijn weergegeven in deze rapportage.

De jaarverplichting energie vervoer is het instrument, waarmee zowel de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de herziene Europese Hernieuwbare Energierichtlijn (RED2), als de vervoersdoelstelling uit het Klimaatakkoord 2019 voor het wegverkeer en de nationale binnenvaart in het doeljaar 2030, worden gerealiseerd.

Het betreft de volgende doelstellingen:

### **De Europese richtlijn hernieuwbare energie (RED2, 2021-2030):**

1. Artikel 25: doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer
2. Artikel 7: algemene doelstelling voor hernieuwbare energie in de EU

### **Het Nederlandse Klimaatakkoord:**

3. Bijdrage aan de doelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie uit het Klimaatakkoord in vermeden Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in het eindgebruik ten opzichte van de NEV 2017 ("tank-to-wheel", TTW; verbrandingsemissies)
4. Bijdrage aan de reductie van broeikasgasemissies in vermeden hoeveelheid Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten over de gehele keten van de energiedragers ("well-to-wheel", WTW; ketenemissies).

Door de verschillen in typen doelstellingen en verschillen in welke energiedragers en welke modaliteiten mogen bijdragen aan deze doelstellingen, is het een uitdaging om de jaarverplichting optimaal vorm te geven om de doelen van zowel de RED2 als het Klimaatakkoord te behalen. De effectanalyse is erop gericht om vooral weer te geven wat de effecten zijn van (variaties in) bepaalde beleidskeuzes voor de jaarverplichting. Het gaat hierbij dus niet om het berekenen van exacte getallen, maar vooral om het inzichtelijk maken van welke bewegingen plaatsvinden als gevolg van een bepaalde keuze.

De effecten van de verschillende keuzemogelijkheden zijn in kaart gebracht aan de hand van een drietal scenario's voor een mogelijke jaarverplichting. Deze scenario's hebben alleen betrekking op het jaar 2030, niet de tussenvallende jaren. De volgende scenario's zijn onderzocht:

- **"Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2":**  
voortzetting van de bestaande systematiek van de jaarverplichting, met nationale beleidskeuzes die al gemaakt zijn, gericht op het behalen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2;
- **"Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2":**  
gericht op het realiseren van de RED2 en de reductiedoelstelling voor nationaal toerekenbare CO<sub>2</sub>-emissies voor mobiliteit in het Klimaatakkoord, maximaal 60 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer en minimaal 5 PJ in de binnenvaart;
- **"Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart":**  
variant op het vorige scenario, waarin ook één van de volgende modaliteiten vrijwillig of verplicht bijdraagt aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie in vervoer: de luchtvaart, de internationale binnenvaart (bunkers) en de zeevaart.

Binnen de scenario's zijn limieten en subdoelen voor verschillende categorieën biobrandstoffen (op basis van de gebruikte grondstofsoort) gevarieerd om het effect hiervan te analyseren op het behalen van de doelen.

De uitgangssituatie met betrekking tot limieten en subdoelen waarop is gevarieerd komt deels voort uit de RED2 en deels uit nationale beleidskeuzes. Dit zijn:

- een limiet van 3% voor biobrandstoffen die zijn geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen (variatie naar 0 en 5%); een limiet van 1,7% voor biobrandstoffen op basis van gebruikte oliën en vetten (zoals opgenomen in Bijlage IX deel B van de RED2);
- een minimum aandeel van 3,5% geavanceerde biobrandstoffen (geproduceerd uit grondstoffen die zijn opgenomen in Bijlage IX deel A van de RED2);
- geen dubbel telling (variatie mét dubbel telling).

Daarnaast is gekeken naar de effecten van een groter aandeel elektrische energie in vervoer, de inzet op meer batterij-elektrische voertuigen (BEV) en brandstofcel-elektrische voertuigen (FCEV), en de inzet van hernieuwbare brandstoffen in luchtvaart, binnenvaart en zeevaart. In alle gevallen gaat het hier natuurlijk over hernieuwbare energie ingezet in vervoer die aan de duurzaamheidseisen van de RED2 voldoet.

#### Belangrijkste algemene conclusies van deze effectanalyse:

- De vervoersdoelstelling uit de RED2 (aandeel hernieuwbare energie van 14% in vervoer) en de CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling uit het Klimaatakkoord (2 Mton additionele CO<sub>2</sub>-emissiereductie TTW in wegverkeer en 0,4 Mton in de nationale binnenvaart) zijn twee wezenlijk verschillende doelstellingen. De inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof in mobiliteit levert voor de RED2 wel, maar voor het Klimaatakkoord niet automatisch de gewenste CO<sub>2</sub>-emissiereductie op. Ook bijdragen aan het Klimaatakkoord vanuit lucht- en scheepvaart zijn zeer beperkt mogelijk doordat alleen de inzet van energie op Nederlands grondgebied telt.
- De inzet van hernieuwbare energie in het wegverkeer die nodig is voor realisatie van de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord en die met de jaarverplichting moet worden gerealiseerd, zorgt er voor dat de vervoersdoelstelling van de RED2 gemakkelijk wordt behaald.
- De inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof afkomstig van het elektriciteitsnet in respectievelijk batterij- en brandstofcel-elektrische auto's (BEV en FCEV) in Nederland onder de jaarverplichting levert geen bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord. Dit komt doordat de CO<sub>2</sub>-emissiereductie, die met netgebonden hernieuwbare elektriciteit ingezet in vervoerstoepassingen wordt gerealiseerd, wordt toegekend aan de stimulering van toename van elektrische voertuigen (Klimaatakkoord BEV: C2.4 Afspraken Elektrisch vervoer, p. 52 e.v.; FCEV: p. 51) en deze niet dubbel mag meetellen.
- De hoeveelheid hernieuwbare (bio)brandstoffen in de jaarverplichting blijft daarmee cruciaal voor de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord. Hoewel voor de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2 (Artikel 25) alle hernieuwbare energie mee mag tellen, kan voor de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling alleen additioneel geleverde energie in vervoer, dus energie die niet op andere wijze meetelt aan Klimaatakkoorddoelstellingen, bijdragen.
- Bij inzet van dubbel telling of een andere vermenigvuldigingsfactor moet de jaarverplichting evenredig worden verhoogd, zodat de fysieke hoeveelheid hernieuwbare (bio)brandstoffen voldoende groot is dat de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord behaald wordt.

Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste conclusies van de effectanalyse per scenario. Deze conclusies worden hieronder verder toegelicht.

**Tabel 1** Overzicht van de belangrijkste conclusies voor de mogelijke jaarverplichting

Mogelijke jaarverplichting volgens scenario:	14% HE in vervoer RED2 Art 25	32% HE algemene doelstelling RED2 Art 7	TTW CO <sub>2</sub> -emissiereductie Klimaatakkoord
<b>Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2</b>	+ (gehaald)	+	--
<b>Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2</b>	++	++	+ (gehaald) (**)
<i>Maar bij hogere inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof:</i>	+++	--	--
<b>Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart</b>			
Vrijwillig – luchtvaart	+++	++	--
Vrijwillig – int. binnenvaart	+++ (*)	-	-
Vrijwillig – zeevaart	+++ (*)	--	---

(\*) = behalve als internationale scheepvaart niet mee mag tellen

(\*\*) = grote inzet van categorie rest, bij voorkeur in te vullen met geavanceerde biobrandstoffen.

### Jaarverplichting doelstelling RED2

Bij de inrichten van een jaarverplichting volgens dit scenario, wordt de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2 (Artikel 25) bij doorrekening van de uitgangssituatie van het scenario ruim gehaald. Ook bij het terugbrengen van het aandeel biobrandstoffen op basis van voedsel- en voedergewassen van 3% naar 0% of bij toepassing van dubbeltelling voor geavanceerde biobrandstoffen (op basis van grondstoffen die vermeld staan in deel A van Bijlage IX van de RED2), zal deze doelstelling worden behaald. Omdat er in die situaties een kleinere fysieke hoeveelheid biobrandstof wordt ingezet, leidt dit tot een lagere bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord.

### Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2

Dit scenario is geoptimaliseerd voor het bereiken van de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord. Hiermee wordt de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2 (Artikel 25) ook altijd behaald. Daarnaast wordt een grote bijdrage geleverde aan de algemene hernieuwbare energie doelstelling van RED2 Artikel 7. Een groot deel van de hernieuwbare energiemix moet in dit scenario worden ingevuld met biobrandstoffen geproduceerd uit alle grondstoffen die niet gelimiteerd zijn in hun inzet.

Additioneel geleverde energie die niet op andere wijze meetelt aan Klimaatakkoorddoelstellingen mag worden meegeteld voor de doelstelling voor TTW doelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord. Doordat in het Klimaatakkoord de CO<sub>2</sub>-emissiereductie van netgebonden hernieuwbare elektriciteit die wordt ingezet voor vervoerstoepassingen wordt toegekend aan de stimulering van toename van elektrische voertuigen (BEV en FCEV), leidt een toename van de hernieuwbare elektriciteit in dit scenario niet tot vermindering van CO<sub>2</sub>-emissies. Oftewel, de inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof, die niet additioneel is, kan niet bijdragen aan TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van 2 Mton. Onderzocht wordt, welke eisen aan additionaliteit van energie gesteld moeten worden.

Dubbeltellen van geavanceerde biobrandstoffen (op basis van grondstoffen die opgenomen zijn in basis van Bijlage IX deel A van de RED2) een afname van de fysieke hoeveelheid hernieuwbare energie tot gevolg, waarmee de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord afneemt. Ter compensatie van dit effect, moet bij toepassing van dubbeltelling de jaarverplichting op een hoger percentage worden vastgesteld, zodat de fysieke hoeveelheid hernieuwbare (bio)brandstoffen voldoende is voor het behalen van de CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord.

### Jaarverplichting met bijdrage ambities lucht- en scheepvaart

De inzet van hernieuwbare (bio)brandstoffen aan de luchtvaart, binnenvaart internationaal en de zeevaart kan een flinke bijdrage leveren aan de realisatie van de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2. Echter, omdat voor de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord alleen energie toegepast op Nederlands grondgebied wordt meegeteld, is in dit scenario een significante afname van de bijdrage aan doelstelling van het Klimaatakkoord te zien.

De grootte van dit effect is afhankelijk van welke modaliteit vrijwillig mag bijdragen aan de jaarverplichting en in welke mate er dus verdringing optreedt van de inzet van hernieuwbare (bio)brandstoffen in het wegverkeer en in de nationale binnenvaart. In welke mate het financieel aantrekkelijk om hernieuwbare (bio)brandstoffen te leveren aan deze sectoren bepaalt de markt.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Om het gebruik van fossiele brandstoffen en de CO<sub>2</sub>-emissies door vervoer te verminderen, zet Nederland in op een toenemend gebruik van hernieuwbare energie in mobiliteit. De Systematiek Energie voor Vervoer is een belangrijk instrument om de toepassing van hernieuwbare energie in vervoer in Nederland te stimuleren, naast andere maatregelen om de CO<sub>2</sub>-emissies van de vervoerssector te verminderen, zoals de stimulering van elektrisch rijden. Naast het uitbrengen van de herziene Europese richtlijn voor hernieuwbare energie, de RED2<sup>1</sup> (Renewable Energy Directive), geeft ook het Nederlandse Klimaatakkoord<sup>2</sup>, dat op 28 juni 2019 gepresenteerd is, noodzaak tot aanpassing van de Nederlandse regelgeving. De doelstellingen, voorwaarden en wensen in het onderdeel Mobiliteit van het Klimaatakkoord die betrekking hebben op CO<sub>2</sub>-emissiereductie en de inzet van hernieuwbare energie in vervoer raken direct aan de implementatie van de RED2. De Systematiek Energie voor Vervoer is daarmee ook voor het Klimaatakkoord een belangrijk sturingsinstrument, zowel voor biobrandstoffen als voor hernieuwbare elektriciteit, waterstof, synthetische brandstoffen en vloeibare of gasvormige energiedragers op basis van elektriciteit (ook wel RFNBO's<sup>3</sup>, Power-to-X of e-fuels).

De Systematiek Energie voor Vervoer omvat een *jaarverplichting* (gericht op het vergroten van het volume hernieuwbare energie in vervoer) en een *reductieverplichting* (gericht op het verminderen van de broeikasgasemissies in de gehele keten ("well-to-wheel") van brandstoffen voor vervoer). De jaarverplichting maakt deel uit van de wet- en regelgeving Energie voor Vervoer<sup>4</sup>, de nationale uitwerking van het onderdeel over hernieuwbare energie in vervoer van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (RED1). In december 2018 is de opvolger van deze richtlijn, RED2, gepubliceerd. Deze nieuwe richtlijn vormt het belangrijkste Europese wettelijke kader voor de stimulering van de productie en toepassing van hernieuwbare energie in de energievoorziening van lidstaten van de Europese Unie voor de periode 2021-2030. De lidstaten moeten de richtlijn uiterlijk op 30 juni 2021 in nationale wetgeving geïmplementeerd hebben. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) is in Nederland verantwoordelijk voor de nationale implementatie van de artikelen in de richtlijn, die betrekking hebben op vervoer (RED2 Artikel 25 t/m 28).

De hierboven genoemde reductieverplichting omvat de nationale implementatie van de Europese brandstofkwaliteitsrichtlijn (FQD). De huidige verplichting voor brandstofleveranciers om de broeikasemissies van brandstoffen voor vervoer met 6% te verminderen wordt voortgezet na 2020. Na 2020 moet dit reductiepercentage dus ook jaarlijks gehaald worden. De analyse in dit rapport richt zich alleen op de jaarverplichting en de effecten van de implementatie van de RED2 en het Klimaatakkoord. Hierbij komen effecten op de WTW CO<sub>2</sub>-emissies (ketenemissies) wel aan bod maar de analyse gaat verder niet specifiek in op de reductieverplichting die voortkomt uit de FQD.

In Nederland houdt implementatie van de RED2 in, dat een aantal nieuwe elementen al dan niet verplicht moeten worden ingevoerd, maar ook dat er rekening moet worden gehouden met een aantal gedelegeerde handelingen die nog door de Europese Commissie moeten worden uitgewerkt. Nederland kiest ervoor om deze in het bestaande systeem van de jaarverplichting Energie Vervoer in te passen. Hiervoor is aanpassing van de Wet milieubeheer (Wm), het besluit (AMvB) en de regeling energie vervoer nodig, waarin een aantal beleidskeuzes moet worden gemaakt. Voorwaarden waarover besloten moet worden, zijn bijvoorbeeld hoe om te gaan met een limiet op biobrandstoffen op basis van grondstoffen vermeld in lijst B van Bijlage IX van de RED2 en het al of niet toestaan van dubbel telling van biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen vermeld in lijst A en/of B van Bijlage IX van de RED2 (hierna: "Annex IX,A" en "Annex IX,B").

De RED2 en het Klimaatakkoord zijn wezenlijk verschillend wat betreft doelstellingen en voorwaarden voor de inzet van hernieuwbare energie in mobiliteit.

<sup>1</sup> Zie voor de gehele tekst van de RED2: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>

<sup>2</sup> Zie voor de gehele tekst van het Nederlandse Klimaatakkoord: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

<sup>3</sup> Renewable Fuels of Non-Biological Origin (terminologie RED2); waterstof valt hier ook onder.

<sup>4</sup> Zie voor het Besluit Energie Vervoer: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0040922/2018-07-01>

De RED2 bevat doelstellingen die betrekking hebben op een verplicht aandeel hernieuwbare energie (uitgedrukt in percentages). Dit betreft ten eerste een algemene doelstelling voor hernieuwbare energie in het totale energiegebruik (Artikel 3 en 7) van 32% voor de EU in 2030. Ten tweede bevat de RED2 een specifieke verplichting voor brandstofleveranciers van 14% hernieuwbare energie in vervoer in 2030 (Artikel 25). De doelstellingen in het Klimaatakkoord zijn gericht op CO<sub>2</sub>-emissiereductie uitgedrukt in vermeden Megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten, die nationaal toerekenbaar is. Hierbij is soms een vertaalslag gemaakt naar maatregelen in energiehoeveelheden. In het Klimaatakkoord is aangegeven dat maximaal 27 Petajoule (PJ) aan hernieuwbare brandstoffen<sup>5</sup> in het wegverkeer moet worden ingezet, bovenop de inschatting voor 2030 in de Nationale Energie Verkenning (NEV) uit 2017 (33 PJ). Dit komt overeen met een extra CO<sub>2</sub>-emissiereductie van 2 Mton (p. 49 van het Klimaatakkoord). Door deze verschillen in typen doelstellingen en verschillen in welke modaliteiten mogen bijdragen aan de doelstellingen, is het een uitdaging om de jaarverplichting optimaal vorm te geven om de doelen van zowel de RED2 als het Klimaatakkoord te behalen.

Samenvattend:

Doelstelling RED2	Artikel 3 en 7	32% hernieuwbare energie
Doelstelling RED2	Artikel 25	14% hernieuwbare energie in vervoer
Doelstelling Klimaatakkoord		2 Mton extra CO <sub>2</sub> -emissiereductie

Om inzicht te krijgen in de impact van de verschillende beleidskeuzes die gemaakt moeten worden voor de jaarverplichting Energie Vervoer, heeft het ministerie van IenW aan de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) gevraagd om de effecten te analyseren voor deze beleidskeuzes voor het jaar 2030. Deze rapportage is een weergave van de resultaten van die analyse.

## 1.2 Doel en doelgroep

Het doel van deze effectanalyse is om de effecten in kaart te brengen van de verschillende keuzemogelijkheden bij de vormgeving van een jaarverplichting Energie Vervoer, die gericht is op het behalen van de doelstellingen van zowel de RED2 als het Klimaatakkoord.

Dit rapport dient in de eerste plaats als informatiebron voor beleidsmedewerkers van het ministerie van IenW, de Tweede Kamer en het implementatieteam van de RED2, bestaande uit medewerkers van IenW, RVO en de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) bij de uitwerking van de nieuwe wet- en regelgeving. De resultaten van de analyse zijn natuurlijk ook relevant voor leveranciers van brandstoffen aan de Nederlandse vervoersmarkt die een jaarverplichting hebben en voor andere belanghebbenden die een rol (gaan) spelen in de ontwikkeling, productie en toepassing van hernieuwbare energie opties in vervoer. RVO heeft daarom ook om inbreng gevraagd van deze stakeholders tijdens het maken van de effectanalyse. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 1.4 over stakeholder betrokkenheid (p. 12).

De analyse beoogt niet om te analyseren wat de hoogte van de jaarverplichting wordt of moet zijn in een bepaald scenario. De analyse is erop gericht om vooral weer te geven wat de effecten zijn van (variaties in) bepaalde keuzes voor de jaarverplichting. Het gaat hierbij dus niet om het berekenen van exacte getallen, maar vooral om het inzichtelijk maken van welke bewegingen plaatsvinden als gevolg van een bepaalde keuze.

## 1.3 Vraagstelling, werkwijze en resultaat

De centrale vraag in dit onderzoek is de volgende:

*Wat zijn de effecten van de verschillende keuzemogelijkheden voor de jaarverplichting energie vervoer in Nederland op het behalen van de doelstellingen van de RED2 en van het Klimaatakkoord voor mobiliteit in 2030?*

De effecten van de verschillende keuzemogelijkheden zijn in kaart gebracht aan de hand van een drietal scenario's. Deze scenario's hebben **alleen betrekking op het jaar 2030**, niet tussenliggende jaren (2021-2029).

<sup>5</sup> In de ontwerp aanpassing van de Wet milieubeheer voor implementatie van de RED2 (januari 2020) is de definitie van hernieuwbare brandstoffen beperkt tot hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (Renewable Fuels of Non-Biological Origin, RFNBO's). Biobrandstoffen vallen daarin dus niet onder het begrip hernieuwbare brandstoffen.

De mogelijke jaarverplichtingen op grond van te maken beleidskeuzes zijn in de volgende drie scenario's vevat:

- **“Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”**: voortzetting van de bestaande systematiek van de jaarverplichting, met keuzes die voortvloeien uit beleidsafspraken en politieke voorkeuren, gericht op het behalen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2;
- **“Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2”**: gericht op het realiseren van de reductiedoelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissies voor mobiliteit in het Klimaatakkoord, maximaal 60 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer en minimaal 5 PJ in de binnenvaart;
- **“Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”**: variant van het vorige scenario, waarin ook één van de volgende modaliteiten vrijwillig of verplicht bijdraagt aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie in vervoer: de luchtvaart, de internationale binnenvaart (bunkers) en de zeevaart.

Voor elk van deze scenario's is berekend hoe voor die jaarverplichting de hernieuwbare energiemix eruit ziet in 2030 (consumptie van hernieuwbare energie, niet de productie). Het gaat hierbij om de fysieke hoeveelheden hernieuwbare energie (PJ) per categorie/type en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissiereductie (Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Op basis van deze gegevens kan de bijdrage van de jaarverplichting in de verschillende scenario's aan de doelen van de RED2 en van het Klimaatakkoord worden berekend. Voor verschillende keuzes en aannames zijn variaties opgenomen.

Het resultaat van deze analyse is een inschatting van de effecten van de verschillende keuzemogelijkheden voor de vormgeving van de jaarverplichting energie vervoer op alle relevante doelen in de RED2 (doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer en de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie) en in het Klimaatakkoord (vermeden verbrandingsemissies en ketenemissies, in CO<sub>2</sub>-equivalenten).

#### 1.4 Stakeholderbetrokkenheid

Tijdens de uitvoering van deze effectanalyse heeft RVO stakeholders uit het veld van biobrandstoffen, hernieuwbare energiedragers en vervoer actief betrokken. Dit betreft een brede groep van brandstofleveranciers met een jaarverplichting, (bio)brandstofproducenten, brancheverenigingen van voertuigfabrikanten, de Natuur- en Milieufederatie, het Waterstofplatform, het Nationaal LNG Platform en het Platform Duurzame Biobrandstoffen. Vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn de directies Mobiliteit en Luchtvaart en Maritieme Zaken betrokken.

Tussen juli en december 2019 heeft RVO de stakeholders geïnformeerd over de doelen, de opzet en de uitgangspunten van de effectanalyse. Daarnaast zijn de voorlopige resultaten gepresenteerd. Aan de stakeholders is onder andere gevraagd om onderbouwde cijfers aan te leveren van de minimale emissiewaarden in de gehele keten bij de productie van een hernieuwbare energiedrager, als zij van mening waren dat die afwaken van de voorgestelde waarde. Deze waarden zijn gebruikt als input voor de ketenemissieberekeningen voor de effectanalyse. Hierdoor is een betere benadering verkregen van maximaal haalbare CO<sub>2</sub>-emissiereducties in de keten.

#### 1.5 Leeswijzer

Allereerst beschrijft Hoofdstuk 2 van dit rapport hoe de systematiek van de jaarverplichting Energie Vervoer werkt. Vervolgens wordt aangegeven welke doelen de RED2 en het Klimaatakkoord bevatten, waarvoor de effecten van diverse keuzes voor een mogelijke jaarverplichting worden geanalyseerd. Daarnaast worden ook de verschillen tussen de doelen in kaart gebracht wat betreft de energiedragers en de modaliteiten die mogen bijdragen. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de werkwijze van de effectanalyse. Hierin worden de hoofdelementen van de scenario's, de gevoeligheidsanalyses/varianties die voor de scenario's zijn uitgevoerd en relevante aannames toegelicht. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de resultaten voor de drie scenario's en gaat daarnaast in op de economische effecten van bepaalde keuzes. In hoofdstuk 5 zijn de conclusies te vinden van deze effectanalyse. In de Bijlagen is een begrippenlijst en een uitgebreide beschrijving van de werkwijze opgenomen (zie Hoofdstuk 6).

## 2. Jaarverplichting Energie Vervoer en vier doelen

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd:

- hoe de systematiek van de jaarverplichting Energie Vervoer werkt;
- welke doelen de RED2 en het Klimaatakkoord bevatten, waarvoor de effecten van diverse keuzes voor een mogelijke jaarverplichting worden geanalyseerd;
- welke verschillen er zijn tussen de doelen wat betreft de energiedragers en de modaliteiten die mogen bijdragen.

### 2.1 Jaarverplichting Energie Vervoer

In de vigerende wet- en regelgeving Energie voor Vervoer is onder andere vastgelegd dat brandstofleveranciers een verplichting hebben om een jaarlijks oplopend percentage hernieuwbare energie aan vervoer in Nederland te leveren: de jaarverplichting Energie Vervoer. Deze wet- en regelgeving omvat de nationale implementatie van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (RED1 t/m 2020; RED2 2021-2030) De jaarverplichting Energie Vervoer is een belangrijk instrument om het gebruik van hernieuwbare energie in vervoer te stimuleren. Voor 2020 (RED1) bedraagt de jaarverplichting 16,4%, met daarbij een subdoelstelling van minimaal 1% geavanceerde biobrandstoffen en een limiet van 5% op biobrandstoffen geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen.

#### 2.1.1 Brandstofleveranciers met een jaarverplichting

In de huidige systematiek van de jaarverplichting Energie Vervoer hebben voornamelijk brandstofleveranciers die fossiele benzine en diesel leveren aan het Nederlandse wegverkeer een jaarverplichting<sup>6</sup>. Dit betekent dat de meerkosten van de toepassing van hernieuwbare energie in vervoer worden gedragen door alle eindgebruikers van brandstoffen in voornamelijk het wegverkeer.

Brandstofleveranciers aan modaliteiten als binnenvaart, zeevaart en luchtvaart hebben in het huidige systeem geen jaarverplichting. Zij kunnen wel onder bepaalde voorwaarden vrijwillig de hernieuwbare energiedragers die zij leveren laten bijdragen aan de jaarverplichting. Leveranciers van biogas en hernieuwbare elektriciteit aan vervoer kunnen ook vrijwillig inboeken. De bekostiging van de inzet van hernieuwbare energie vindt plaats via de HBE-systematiek, die hieronder verder wordt toegelicht.

#### 2.1.2 HBE-systematiek

In de systematiek van de jaarverplichting moeten brandstofleveranciers met een jaarverplichting aantonen dat ze aan de verplichting voldoen door voldoende HBE's (hernieuwbare brandstof eenheden, 1 HBE = 1 GJ hernieuwbare energie) in hun bezit te hebben in het Register Energie voor Vervoer (REV) dat wordt beheerd door de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa). De NEa ziet ook toe op naleving van de regelgeving door de bedrijven met een jaarverplichting, waaronder het aantonen van de duurzaamheid. HBE's ontstaan door het inboeken van hernieuwbare energie in het register door bedrijven in de voorliggende handelsketen. Inboekende bedrijven creëren HBE's die zij kunnen verkopen aan bedrijven met een jaarverplichting, die HBE's nodig hebben om de jaarverplichting te kunnen naleven. Inboekende bedrijven verkrijgen op die manier inkomsten voor de hernieuwbare energie die zij leveren. De kosten voor de inzet van hernieuwbare brandstoffen worden gedragen door de bedrijven met een jaarverplichting. Bedrijven die een rekening hebben in het register kunnen onderling handelen in HBE's. In principe kunnen er door inboeken meer HBE's worden gecreëerd dan nodig zijn voor bedrijven met een jaarverplichting om aan de verplichting te voldoen. De prijzen van HBE's worden beïnvloed door de prijzen van fossiele brandstoffen en biobrandstoffen en andere hernieuwbare energie die wordt ingeboekt. Prijsvorming van HBE's vindt plaats buiten het register, via contracten tussen marktpartijen.

Er zijn in het huidige systeem drie soorten HBE's. De grondstof van de ingeboekte hernieuwbare energie bepaalt welke soort HBE wordt verkregen:

- HBE-G: geavanceerd, biobrandstoffen op basis van grondstoffen van lijst A van Bijlage IX ("Annex IX,A" van de RED1);
- HBE-C: conventioneel, biobrandstoffen geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen (V&V);

<sup>6</sup> De jaarverplichting geldt voor benzine en diesel die geleverd is aan wegvoertuigen, spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaart, wanneer niet op zee (NEa). Zie voor meer informatie over de jaarverplichting Energie Vervoer: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/verplichtingen-ev/jaarverplichting-ev>

- HBE-O: overig, biobrandstoffen op basis van grondstoffen van lijst B van Bijlage IX (“Annex IX,B” van de RED1), elektriciteit en overige biobrandstoffen.

Aan een ingeboekte hoeveelheid biobrandstof, die geproduceerd is uit een grondstof van lijst A of B van Bijlage IX van de RED1, worden twee maal zoveel HBE's toegekend in het register. Oftewel, deze hoeveelheden biobrandstof tellen dubbel mee voor het behalen van de jaarverplichting.

### 2.1.3 Wijziging van de jaarverplichting en HBE-systematiek

Met het oog op de nationale implementatie van de RED2 en het realiseren van de doelen voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie vanuit het Klimaatakkoord, zal de jaarverplichting Energie Vervoer worden gewijzigd. Onder andere moeten de HBE-soorten worden aangepast, waaronder de invoering van een aparte soort voor biobrandstoffen gemaakt van grondstoffen van lijst B van Bijlage IX van de RED2 (“Annex IX,B”). Dit omdat in de nieuwe richtlijn bepaald is, dat op deze biobrandstoffen een limiet van maximaal 1,7% van toepassing is in 2030, terwijl dit in het huidige systeem niet het geval is<sup>7</sup>. Een andere aanpassing waar rekening mee moet worden gehouden is, dat nog moet worden bepaald op welke wijze hernieuwbare brandstoffen van een niet-biologische oorsprong (RFNBO's) en mogelijk Recycled Carbon Fuels (RCF) kunnen bijdragen aan de jaarverplichting.

De hierboven genoemde aanpassingen maken deel uit van een groter geheel aan beleidskeuzes die nog gemaakt moeten worden voor aanpassing van de jaarverplichting Energie Vervoer.

Aan de hand van deze effectanalyse wordt meer inzicht gegeven in de impact van de verschillende beleidskeuzes voor de jaarverplichting op de bijdrage aan de vier doelen, die in de inleiding werden genoemd. In de volgende paragraaf worden de rapportages over deze vier doelen voor het jaar 2030 verder toegelicht.

## 2.2 De doelstellingen voor hernieuwbare energie en CO<sub>2</sub>-emissiereductie

Met de te stellen jaarverplichting moeten de doelstellingen van de RED2 en van het Klimaatakkoord voor vervoer worden gerealiseerd. Om die reden staat het laten zien van de effecten van de verschillende keuzes op deze doelstellingen centraal in deze effectanalyse.

De vier doelstellingen, waarop de effecten van de vormgeving van de jaarverplichting Energie Vervoer in verschillende scenario's worden geanalyseerd, komen voort uit:

- **De Europese richtlijn hernieuwbare energie (RED2, 2021-2030)**
  1. Artikel 25: doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer ;
  2. Artikel 7: algemene doelstelling voor hernieuwbare energie in de EU;
- **Het Nederlandse Klimaatakkoord (28 juni 2019)**
  3. Bijdrage aan de doelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie uit het Klimaatakkoord in vermeden Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in het eindgebruik ten opzichte van de NEV 20178 (“tank-to-wheel”, TTW; verbrandingsemissies)<sup>9</sup>;
  4. Bijdrage aan de reductie van broeikasgasemissies in vermeden hoeveelheid Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten over de gehele keten van de energiedragers (“well-to-wheel”, WTW; ketenemissies).

Tabel 2 geeft een samenvattend overzicht van de belangrijkste kenmerken van deze vier doelen. De in de tabel gebruikte afkortingen staan onder de tabel toegelicht. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk worden de vier doelen en hun onderlinge verschillen in detail beschreven.

<sup>7</sup> In de huidige indeling van HBE's leiden immers zowel biobrandstoffen op basis van grondstoffen van lijst B van Bijlage IX als elektriciteit en overige biobrandstoffen tot creatie van hetzelfde soort HBE (HBE-O). Het onderscheid dat nodig is vanwege de limiet die de RED2 stelt, kan dus niet worden gemaakt, vandaar dat er een aparte soort HBE's nodig is voor biobrandstoffen gemaakt van grondstoffen van lijst B van Bijlage IX.

<sup>8</sup> Nationale Energie Verkenning 2017. In november 2019 is de opvolger hiervan, de Klimaat en Energie Verkenning 2019 (KEV 2019), gepubliceerd. Voor het Klimaatakkoord is echter de NEV 2017 als uitgangspunt genomen en cijfers in het Klimaatakkoord zijn (nog) niet geüpdatet naar aanleiding van de KEV 2019.

<sup>9</sup> De begrippen TTW en WTW emissies worden verder toegelicht in de begrippenlijst in de bijlage (zie Hoofdstuk 6).

Tabel 2 Samenvattend overzicht van de belangrijkste kenmerken van de vier doelen

Herkomst	Doel 2030	Wat telt mee en hoe?
<b>RED2 Artikel 25</b> ("vervoersdoelstelling RED2")	Bijdrage (energie,%) aan 14% doel hernieuwbare energie in vervoer	<i>Energiedragers</i> Biobrandstoffen - > 3,5% Annex IX,A (2x) - < 1,7% Annex IX,B (2x) - < (niveau 2020 + 1%) V&V - 0% high-ILUC V&V  Hernieuwbare elektriciteit (weg: 4x; spoor: 1,5x) RFNBO's (incl. hernieuwbare waterstof) RCF's  <i>Modaliteiten</i> Lucht- en scheepvaart: 1,2x
<b>RED2 Artikel 7</b> ("algemene doelstelling RED2")	Bijdrage (energie, PJ) aan 32% doel hernieuwbare energie in EU	<i>Energiedragers</i> Biobrandstoffen - geen limiet voor Annex IX,B - < (niveau 2020 + 1%) V&V - 0 PJ high-ILUC V&V Alle HE (PJ) telt 1x mee!  Hernieuwbare elektriciteit, RFNBO's (incl. waterstof): deze bijdragen worden elders al meegerekend  RCF's tellen niet mee  <i>Modaliteiten</i> Wel nationale binnenvaart Geen internationale binnenvaart Wel (inter)nationale luchtvaart Geen zeevaart
<b>KA TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie</b> ("vermeden verbrandings-emissies TTW KA")	Bijdrage (Mton CO <sub>2</sub> -eq) emissiereductie eindgebruik vervoer  Doel: extra 2 Mton in wegverkeer + 0,4 Mton in binnenvaart t.o.v. inschatting NEV 2017 voor 2030	<i>Energiedragers</i> Biobrandstoffen - In wegverkeer (max. +27 PJ) - Minimaal 5 PJ binnenvaart - < niveau 2020 V&V Hernieuwbare elektriciteit, RFNBO's (incl. hernieuwbare waterstof): bijdragen elders al meegerekend RCF? (nog niet bekend)  <i>Modaliteiten</i> Wel nationale binnenvaart en luchtvaart Geen internationale binnenvaart, zeevaart, luchtvaart
<b>KA WTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie</b> ("vermeden ketenemissies WTW KA")	Vermeden emissies (Mton CO <sub>2</sub> -eq) in de gehele brandstofketen	Alle relevante ketens, conform RED2/FQD

Gebruikte afkortingen (zie ook bijlage 6):

CO<sub>2</sub>-eq = koolstofdioxide equivalenten

FQD = Fuel Quality Directive, Europese richtlijn voor brandstofkwaliteit

KA = Klimaatakkoord

Mton = Megaton

PJ = PetaJoule

RED2 = Renewable Energy Directive 2, Europese richtlijn voor hernieuwbare energie 2021-2030

RFNBO's = renewable fuels of non-biological origin; hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (ook wel aangeduid als e-fuels of Power-to-X)

RCF = recycled carbon fuel; brandstof gemaakt van hergebruikte koolstof

TTW = tank-to-wheel; emissies in het eindgebruik (verbrandingsemissies)

V&V = biobrandstoffen geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen  
 WTW = well-to-wheel; emissies over de gehele brandstofketen (ketenemissies)

### 2.2.1 RED2 – vervoersdoelstelling (Artikel 25)

De RED2 beoogt het gebruik van hernieuwbare energie in de Europese Unie te vergroten. Een van de belangrijkste gronden daarvoor is het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het Europese energiesysteem door vervanging van fossiele brandstoffen door hernieuwbare energie. Vanwege het grote aandeel van vervoer in de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot is in de RED2 voor deze sector een specifieke doelstelling opgenomen (Artikel 25). EU lidstaten moeten brandstofleveranciers een verplichting opleggen om ervoor te zorgen dat in 2030 14% van de energie geleverd aan weg- en spoorvervoer hernieuwbaar is (de doelstelling is 10% in 2020 vanuit de RED1). Energiedragers die mogen meetellen voor deze doelstelling zijn vloeibare en gasvormige biobrandstoffen, hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare waterstof<sup>10</sup>, synthetische hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (RFNBO's) en *Recycled Carbon Fuels* (RCF's; dit zijn geen hernieuwbare energiedragers).

#### Duurzaamheidseisen

De hernieuwbare energiedragers moeten, om mee te mogen tellen, voldoen aan de eisen die de RED2 stelt aan de duurzaamheid en de borging daarvan (RED2 Artikel 29 en 30). Sommige van deze duurzaamheidseisen zijn hetzelfde als in de RED1, andere zijn nieuw of geherformuleerd. Deze eisen hebben onder andere betrekking op landgebruik en broeikasgasemissiereductie. Sommige aspecten moeten door de Europese Commissie nog verder worden uitgewerkt. Een veel gebruikte manier voor Europese marktpartijen om aan te tonen dat aan de duurzaamheidseisen is voldaan, is door zich vrijwillig te laten certificeren door een duurzaamheidssysteem ("vrijwillig schema") dat door de Europese Commissie is erkend.

#### Subdoelstellingen en limieten

De RED2 geeft voor specifieke categorieën biobrandstoffen subdoelstellingen of limieten aan. Om de productie en toepassing van geavanceerde biobrandstoffen, geproduceerd uit afval en residuen, te stimuleren, moeten lidstaten in 2030 minimaal 3,5% biobrandstoffen op basis van grondstoffen die opgenomen zijn in lijst A van Bijlage IX ("Annex IX,A") inzetten. Daarnaast limiteert de RED2 het aandeel biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen van lijst B van Bijlage IX ("Annex IX,B") met daarop o.a. gebruikte oliën en vetten (UCO) en dierlijke vetten. Maximaal 1,7% van deze biobrandstoffen mag in 2030 meetellen voor de doelstelling van RED2 Artikel 25.

Om de risico's op indirecte landgebruiksveranderingen (ILUC, indirect land-use change; indirecte veranderingen in landgebruik) te beperken, limiteert de RED2 de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (V&V) tot maximaal 1%-punt hoger dan het aandeel in 2020 in een lidstaat, met een maximum van 7%. Lidstaten kunnen besluiten om de limiet lager dan 7% vast te stellen. Komend decennium moet het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen met een hoog ILUC risico afnemen tot 0% in 2030. De Europese Commissie heeft eerder dit jaar een voorstel voor een "delegated regulation" gepubliceerd met daarin criteria voor het bepalen van grondstoffen met een hoog ILUC risico en voor het certificeren van biobrandstoffen met een laag ILUC risico<sup>11</sup>.

#### Vermenigvuldigingsfactoren

De RED2 bevat voor de rapportage voor Artikel 25 diverse voorwaarden voor de verschillende hernieuwbare energiedragers wat betreft hun bijdrage aan deze doelstelling (Artikel 25, 26 en 27). Om bepaalde grondstoffen voor biobrandstoffen, bepaalde energiedragers en bepaalde modaliteiten te stimuleren moeten of mogen de bijdragen van sommige hernieuwbare energiedragers meer dan eenmaal meetellen voor het behalen van de doelstelling. Of deze vermenigvuldigingsfactoren al of niet ook in de systematiek van de jaarverplichting worden toegepast is een beleidskeuze. Deze paragraaf gaat in op de vermenigvuldigingsfactoren die voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 moeten of mogen worden toegepast.

<sup>10</sup> Hernieuwbare waterstof kan zowel een biobrandstof als een RFNBO zijn, afhankelijk van de grondstof die gebruikt wordt om de waterstof te produceren. Bovendien kan waterstof uit fossiele energiedragers (aardgas) worden geproduceerd, maar die waterstof is niet hernieuwbaar.

<sup>11</sup> Zie voor de gehele tekst van deze "delegated regulation": [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-762855\\_nl](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-762855_nl)

Zo zal hernieuwbare elektriciteit ingezet in wegverkeer 4 maal worden meegeteld en mag de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit in spoorvervoer 1,5 maal worden meegerekend. Deze vermenigvuldigingsfactoren gelden vanuit de RED2 niet voor energiedragers die zijn geproduceerd uit hernieuwbare elektriciteit, zoals waterstof en (andere) RFNBO's. Verder zal de bijdrage van aan lucht- en scheepvaart geleverde brandstoffen, met uitzondering van uit voedsel- en voedergewassen geproduceerde brandstoffen, 1,2 maal worden meegeteld voor de rapportage voor RED2 Artikel 25. Omdat de term "maritiem" in de RED2 niet helder gedefinieerd is, is het nog niet geheel duidelijk of hieronder zeevaart en/of (internationale) binnenvaart wordt verstaan. Als laatste mogen brandstoffen die zijn geproduceerd uit grondstoffen die voorkomen in Bijlage IX van de RED2 ("Annex IX,A" en/of "Annex IX,B") dubbel worden meegeteld.

### 2.2.2 RED2 – algemene doelstelling hernieuwbare energie (Artikel 7)

De RED2 verplicht de EU lidstaten om er gezamenlijk voor te zorgen dat in 2030 het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie in 2030 minimaal 32% bedraagt (de doelstelling is 20% in 2020 vanuit de RED1). Deze doelstelling heeft betrekking op het totale energieverbruik uit elektriciteit, koeling en verwarming en vervoer. De EU lidstaten moeten ieder voor zich een nationale doelstelling vaststellen. Het nationale aandeel hernieuwbare energie mag vanaf 2021 in geen geval onder het aandeel van 2020 zakken<sup>12</sup>. Er zijn geen afspraken gemaakt over verplichte bijdragen van de verschillende sectoren aan deze algemene doelstelling. In deze effectanalyse wordt daarom de bijdrage van vervoer in hoeveelheid energie (PJ) aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van Nederland bepaald.

De voorwaarden voor bijdragen aan de rapportage voor RED2 Artikel 25 zijn niet altijd ook van toepassing voor de rapportage voor RED2 Artikel 7. In paragraaf 2.3 wordt verder ingegaan op de onderlinge verschillen tussen deze beide RED2 rapportages.

### 2.2.3 Klimaatakkoord: CO<sub>2</sub>-emissiereductie in eindgebruik (TTW)

#### Transitie naar niet-fossiele mobiliteit

De EU lidstaten hebben zich bij op Klimaatconferentie in Parijs (COP21, 2015) gecommitteerd aan de bindende doelstelling om de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 met 40% te reduceren ten opzichte van 1990. In het Nederlandse Klimaatakkoord heeft een grote diversiteit aan partijen gezamenlijk ambities en maatregelen vastgelegd om de nationaal toerekenbare CO<sub>2</sub>-emissie te reduceren van de verschillende sectoren die energie gebruiken en produceren, namelijk met 49% ten opzichte van 1990. In het onderdeel over afspraken over duurzame hernieuwbare energiedragers in mobiliteit (C2.3) van het Nederlandse Klimaatakkoord staat dat er zo snel mogelijk een transitie moet plaatsvinden naar 0% fossiele brandstoffen in het vervoer. Dit vraagt om de inzet van een mix van hernieuwbare energiedragers als alternatief voor fossiel: batterij- (hernieuwbaar) elektrisch, hernieuwbare waterstof, zonne-energie, hernieuwbare brandstoffen zoals Power-to-X en synthetische brandstoffen en duurzame biobrandstoffen. Het streven van partijen, die deel hebben genomen aan de Mobiliteitstafel van het Klimaatakkoord, is om de duurzame biomassa in te zetten voor hoogwaardige toepassingen in de economische sectoren waar weinig alternatieven zijn, bijvoorbeeld als brandstof in zware voertuigen en de lucht- en scheepvaart (KA, p. 189).

#### Ambities voor de diverse sectoren in mobiliteit

In het Klimaatakkoord zijn uiteindelijk geen specifieke reductiedoelstellingen per sector vastgelegd voor 2030. Alle hierboven genoemde hernieuwbare energiedragers kunnen bijdragen aan CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de sector mobiliteit. De CO<sub>2</sub>-emissie van eindgebruik (TTW), ofwel de verbrandingsemissie, van hernieuwbare energiedragers is op 0 gesteld, conform de internationale berekeningssystematiek (IPCC<sup>13</sup>). Daarnaast gaat het bij de bepaling van CO<sub>2</sub>-emissiereductie altijd om fysieke hoeveelheden hernieuwbare energie. Er worden dus geen vermenigvuldigingsfactoren toegepast.

In het Klimaatakkoord is het streven dat in 2030 alle nieuwe personenauto's emissieloos zijn (KA, p. 48). Hiermee wordt bedoeld dat er geen verbrandingsemissies mogen zijn ("tank-to-wheel"), niet dat er over de gehele brandstofketen ("well-to-wheel") geen emissies zijn toegestaan. De inzet van (al dan niet hernieuwbare) waterstof en elektriciteit in vervoer wordt hierbij door een pakket aan specifieke maatregelen gestimuleerd. Voor personenvervoer wordt in het Klimaatakkoord uitgegaan van 15.000 brandstofcel-voertuigen (FCEV = Fuel Cell Electric Vehicles) in 2025, mogelijk doorgroeiend naar 300.000 voertuigen in 2030 (KA, p. 50). Verder bevat het Klimaatakkoord een uitgebreid overzicht van

<sup>12</sup> Zie recital 10 van de RED2.

<sup>13</sup> [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer\\_2006GLs.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer_2006GLs.pdf)



maatregelen om onder andere het gebruik van elektrische voertuigen en de laadinfrastructuur verder uit te breiden (KA, p. 52 en verder, zie onderdeel C2.4).

Voor hernieuwbare brandstoffen is, naast hernieuwbare elektriciteit en waterstof, een specifieke doelstelling opgenomen, namelijk een inzet van maximaal 27 PJ (ca. 2 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie “tank-to-wheel” (TTW)) biobrandstoffen in het wegverkeer bovenop het scenario van de Nationale Energieverkenning (NEV) 2017 voor het jaar 2030 (33 PJ)<sup>14</sup>. In het Klimaatakkoord is opgenomen dat voor het realiseren van de hernieuwbare energiedoelstelling voor vervoer (inclusief de 27 PJ) in ieder geval niet meer additionele biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in Nederland mogen worden ingezet dan het niveau van 2020 (KA, p. 50).

Specifiek voor de binnenvaart geeft het Klimaatakkoord aan, dat in de aanloop naar emissievrije schepen wordt ingezet op een bijmengpercentage van 30% biobrandstoffen voor binnenvaartschepen, met een minimum van 5 PJ (ca. 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie TTW) in 2030 (KA, p. 70).

De afspraken over zee- en luchtvaart maken geen onderdeel uit van de afspraken gemaakt door partijen aan de Mobiliteitstafel van het Klimaatakkoord. Dit omdat voor de zeevaart en de luchtvaart met name internationale afspraken worden gemaakt vanwege het grensoverschrijdende karakter van deze modaliteiten. Dit is ook afgesproken in het Parijse Klimaatakkoord. In lijn met het Parijse Klimaatakkoord vallen alleen de emissies binnen Nederland onder de nationale doelstelling van het Klimaatakkoord, zoals van luchthavenoperaties en binnenlandse vluchten. Dit neemt niet weg dat ook in Nederland er grote stappen moeten worden gezet om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de zeevaart en luchtvaart sterk terug te dringen (KA, p. 80).

#### 2.2.4 **Klimaatakkoord: reductie broeikasgasemissies over de gehele keten (WTW)**

In het onderdeel van het Klimaatakkoord met de afspraken over hernieuwbare energiedragers in mobiliteit (C2.3) staat aangegeven dat “gestuurd wordt op een lage CO<sub>2</sub>-emissie in de brandstofketen van alle energiedragers” (p. 49). Verderop staat in het kader van de aanpassing van de Wet milieubeheer voor de jaarverplichting Energie Vervoer: “In nieuwe wetgeving zullen ook bepalingen opgenomen worden over de wijze waarop in de keten op CO<sub>2</sub>-emissies gestuurd gaat worden” (p. 49). Dit is ook in lijn met de wens van de Minister van Milieu en Wonen en de Tweede Kamer. Dit komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in een motie uit 2017 waarin de Kamer de regering verzoekt “om erop in te zetten dat het na 2020 mogelijk is om te sturen op CO<sub>2</sub>-reductie van verschillende biobrandstoffen” (Motie Von Martels/Van Eijs d.d. 4 december 2017).

Op welke wijze deze sturing opgenomen moet worden in de wijziging van de Wet milieubeheer en de regelgeving Energie Vervoer is één van de beleidskeuzes die nog gemaakt moet worden in het traject van implementatie van de RED2. Het gaat hierbij om “well-to-wheel” broeikasgasemissies, ook wel aangeduid als ketenemissies, uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten per Megajoule (MJ) energie.

De RED2 bevat rekenregels en standaardwaarden voor de bepaling van de broeikasgasemissie van veel biobrandstoffen (Artikel 29 en Annex V). Voor fossiele brandstoffen geeft de FQD (Europese richtlijn voor brandstofkwaliteit) een basis hiervoor. Voor bijvoorbeeld RFNBO's en RCF's moet echter nog worden uitgewerkt hoe de CO<sub>2</sub>-emissies over de gehele brandstofketen moeten worden bepaald.

### 2.3 **Verschillen tussen de doelen**

De jaarverplichting Energie Vervoer kan op verschillende manieren worden vormgegeven. De (beleids)keuzes die daarin gemaakt worden hebben verschillende effecten op de bijdragen aan de rapportages voor de vier doelen, die in voorgaande paragraaf werden beschreven. De oorsprong hiervan ligt in het feit dat deze rapportages onderling van elkaar verschillen in wat mee mag tellen (en hoe) en wat niet. Hieronder wordt ingegaan op de verschillen wat betreft:

- categorieën/types hernieuwbare energiedragers die mogen bijdragen;
- modaliteiten die mogen bijdragen.

<sup>14</sup> De totale TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie in 2030 bedraagt dan dus 4,9 Mton, namelijk 2,5 Mton (inschatting NEV 2017) + 2,0 Mton (in wegverkeer) + 0,4 Mton (in binnenvaart).

De rapportage over WTW broeikasgasemissiereductie (vermeden ketenemissies) wordt in de vergelijking tussen de doelen buiten beschouwing gelaten (in Hoofdstuk 4 worden wel de resultaten van de effecten op WTW broeikasgasemissies besproken). De reden hiervoor is dat het Klimaatakkoord geen doel bevat voor de reductie van ketenemissies (“well-to-wheel”, WTW). Het Klimaatakkoord geeft wel de wens aan om te kunnen sturen op lage WTW CO<sub>2</sub>-emissies. Een analyse van de WTW CO<sub>2</sub>-emissies in deze effectanalyse kan behulpzaam zijn voor het vormgeven van een mogelijk sturingsinstrument.

### 2.3.1 Welke hernieuwbare energiedragers mogen bijdragen

Tabel 3 geeft een overzicht van welke energiedragers aan welke doelstelling mogen bijdragen. De rapportage over broeikasgasemissiereductie over de gehele keten van energiedragers (WTW) wordt hierin buiten beschouwing gelaten, maar wordt verderop in deze paragraaf kort besproken. Beter fossiel (bv. LNG) kan een bijdrage leveren aan reductie van CO<sub>2</sub>-emissies, maar is niet in onderstaande tabel opgenomen omdat het niet hernieuwbaar is en daarmee niet binnen een mogelijke jaarverplichting Energie Vervoer valt.

Hierbij moet verder worden opgemerkt dat in deze effectanalyse wordt uitgegaan van elektriciteit uit het elektriciteitsnet. Echter, na uitwerking van de gedelegeerde handelingen door de Europese Commissie mag mogelijk alleen additionele elektriciteit meegenomen worden voor RED2 Artikel 25. Deze additionele elektriciteit telt dan ook extra mee voor RED2 Artikel 7. Hernieuwbare elektriciteit is additioneel, wanneer deze wordt geproduceerd door een nieuwe productie-installatie die specifiek levert voor toepassing in vervoer. Dit is van toepassing op zowel elektriciteit als op waterstof en andere RFNBO's die uit elektriciteit zijn geproduceerd.

**Tabel 3** Overzicht van welke energiedragers aan welke doelstelling mogen bijdragen

	RED2 vervoersdoelstelling (Artikel 25)	RED2 algemene doelstelling (Artikel 7)	Klimaatakkoord vermeden TTW CO <sub>2</sub> -emissies
<b>Biobrandstoffen</b>	+	+	+
<b>Hern. elektriciteit</b>	+	- <sup>a</sup>	- <sup>c</sup>
<b>RFNBO's - waterstof</b>	+	- <sup>a</sup>	- <sup>c</sup>
<b>RFNBO's - overig</b>	+	- <sup>a</sup>	- <sup>c</sup>
<b>RCF's</b>	+ <sup>b</sup>	-	- <sup>d</sup>

a: hernieuwbare elektriciteit, waterstof en andere RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit worden voor RED2 Artikel 7 al meegeteld onder hernieuwbare energie op het moment van elektriciteitsproductie.

b: het wel of niet mee laten tellen van RCF's in de “teller” voor RED2 Artikel 25 is aan de lidstaten.

c: de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties van hernieuwbare elektriciteit en van waterstof en andere RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit in vervoer mogen niet meetellen, omdat deze elders worden meegeteld voor het Klimaatakkoord (stimulering ‘zero emissie’ voertuigen).

d: er moet nog uitsluitsel komen of RCF's hiervoor mogen meetellen.

Hieronder wordt de onderlinge verschillen tussen de vier rapportages verder uitgelegd. Ook worden de verschillen aangegeven tussen de rapportages wat betreft de wijze waarop deze energiedragers mogen bijdragen.

#### Berekende versus fysieke hoeveelheden

Het belangrijkste verschil tussen de rapportage voor RED2 Artikel 25 (de doelstelling van 14% hernieuwbare energie in vervoer) en de andere rapportages is, dat de andere rapportages gebaseerd zijn op *fysieke hoeveelheden hernieuwbare energie*. Oftewel: vermenigvuldigingsfactoren die voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 gebruikt mogen worden, zijn hierbij *niet* van toepassing. Dit geldt dus zowel voor de berekening van de bijdrage van vervoer aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie (in PJ, RED2 Artikel 7) als voor rapportages over TTW/WTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie die volgen uit het Klimaatakkoord (in Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten).

### Limieten voor diverse categorieën biobrandstoffen

Verder kent de rapportage voor RED2 Artikel 25 een limiet voor “Annex IX,B” biobrandstoffen. Dat betekent, dat als er meer dan 1,7% van deze brandstoffen wordt ingezet, de hoeveelheid boven die limiet niet mag worden meegeteld. Deze limiet is *niet* van toepassing voor de bijdrage aan de rapportage in het kader van RED2 Artikel 7<sup>15</sup>.

De limiet op biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen uit de RED2, maximaal 1% hoger dan het niveau in Nederland in 2020 met een maximum van 7%, is van toepassing op de rapportages voor zowel RED2 Artikel 25 als RED2 Artikel 7. Voor beide doelen van de RED 2 geldt dat biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen met een hoog ILUC risico in 2030 helemaal niet meer mogen meetellen (aandeel van 0% voor Artikel 25 of 0 PJ voor Artikel 7). Het Klimaatakkoord geeft een striktere limiet voor de toepassing van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen dan de RED2, namelijk, dat voor het realiseren van deze hernieuwbare energiedoelstelling voor vervoer (inclusief de 27 PJ) in ieder geval niet meer additionele biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in Nederland worden ingezet dan het fysieke niveau van 2020 (KA, p. 50). De huidige praktijk, waarbij geen inzet plaatsvindt van biobrandstoffen geproduceerd uit palm- en sojaolie in Nederland, wordt hierbij voortgezet (KA, p. 49).

Verder limiteert het Klimaatakkoord de additionele inzet van biobrandstoffen in het wegverkeer ten opzichte van de 33 PJ (NEV 2017) in 2030 tot maximaal 27 PJ. De RED2 doelen kennen een dergelijke limiet niet.

### Bijdragen van energiedragers, zijnde niet-biobrandstoffen

De rapportages verschillen onderling in welke energiedragers, zijnde niet-biobrandstoffen, mogen bijdragen aan de doelstellingen (zoals vermeld in Tabel 3):

- Hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare waterstof en overige RFNBO's geproduceerd uit hernieuwbare elektriciteit die worden ingezet in vervoer tellen wel mee bij RED2 Artikel 25. Indien het om additionele elektriciteit gaat, mogen deze energiedragers mogelijk meetellen voor de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7, als de Europese Commissie daar uitsluitsel over heeft gegeven. Op dit moment mogen deze energiedragers daarvoor niet meetellen, omdat deze al worden meegeteld bij productie van hernieuwbare energie. Deze energiedragers tellen ook niet mee voor de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord omdat ze al meegenomen worden bij de effecten van het stimuleren van auto's, die rijden op elektriciteit en waterstof. Het effect van de CO<sub>2</sub>-emissiereductie als gevolg van een toenemend aantal emissieloze voertuigen dat wordt gestimuleerd door maatregelenpakketten voor de doelstelling, wordt namelijk al meegeteld voor diezelfde doelstelling. Het ook nog tellen van hernieuwbare energie, die in die voertuigen wordt gebruikt, zou dubbeltelling zijn.
- *Recycled Carbon Fuels* (RCF) mogen wel worden meegeteld voor RED2 Artikel 25 (dit is aan de EU lidstaten), maar niet voor RED2 Artikel 7, omdat ze niet hernieuwbaar zijn. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die zij vermijden ten opzichte van het fossiele alternatief mag mogelijk voor de doelstellingen in het Klimaatakkoord wel worden meegeteld;
- Voor de berekening van de vermeden WTW broeikasgasemissies (ketenemissies), worden de energiedragers meegenomen die een rol spelen in deze effectanalyse (biobrandstoffen, hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare waterstof). Hoe de WTW broeikasgasemissiereductie moet worden bepaald en aan welke criteria moet worden voldaan, moet voor hernieuwbare elektriciteit en waterstof nog verder worden uitgewerkt in de RED2.

#### 2.3.2 Welke modaliteiten mogen bijdragen

In de huidige systematiek van de jaarverplichting rust de verplichting op brandstofleveranciers om een bepaalde aandeel hernieuwbare energie te realiseren, voornamelijk in het wegverkeer<sup>16</sup>. Hernieuwbare energiedragers die worden ingezet in andere modaliteiten mogen worden gebruikt om de jaarverplichting in te vullen, maar leveranciers aan die modaliteiten hebben geen verplichting. In theorie is het zelfs mogelijk dat modaliteiten waarop de jaarverplichting betrekking heeft niet bijdragen aan de invulling van de verplichting, maar dat de jaarverplichting geheel wordt ingevuld met alleen hernieuwbare energie in modaliteiten zonder verplichting. Dit komt doordat de systematiek van de jaarverplichting stuurt op de meest kosteneffectieve inzet van hernieuwbare energie in vervoer.

<sup>15</sup> Hierbij moet worden opgemerkt dat in deze effectenanalyse alleen een bijdrage van “Annex IX,B” biobrandstoffen die volgt uit de rapportage voor de jaarverplichting wordt meegenomen voor de rapportage voor RED2 Artikel 7. Een overmaat van “Annex IX,B” biobrandstoffen boven de limiet van 1,7% wordt dus niet meegenomen voor RED2 Artikel 7. Deze biobrandstoffen vallen buiten de jaarverplichting.

<sup>16</sup> De jaarverplichting geldt voor benzine en diesel die geleverd is aan wegvoertuigen, spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaart, wanneer niet op zee (NEa). Zie voor meer informatie over de jaarverplichting Energie Vervoer: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/verplichtingen-ev/jaarverplichting-ev>

Naast dat de vier doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord (zie paragraaf 2.2) onderling verschillen wat betreft de typen energiedragers die mogen bijdragen aan de doelstellingen (zie paragraaf 2.3.1), verschillen ze ook in welke modaliteiten moeten of mogen bijdragen. Hiervan wordt hieronder een overzicht gegeven per modaliteit. Voor alle modaliteiten geldt dat binnen de groep biobrandstoffen de biobrandstoffen die zijn gemaakt uit grondstoffen die zijn opgenomen in Bijlage IX deel A en B van de RED2 tweemaal meegeteld mogen worden voor de vervoersdoelstelling van RED2 Artikel 25 (dit is aan de EU lidstaten).

#### *Wegverkeer en spoorvervoer*

Voor beide doelen van de RED2 – de vervoersdoelstelling (Artikel 25) en de algemene hernieuwbare energiedoelstelling (Artikel 7) – tellen biobrandstoffen mee die in wegverkeer en spoorvervoer worden ingezet. Hernieuwbare elektriciteit die wordt ingezet in wegverkeer en spoorvervoer telt alleen mee voor RED2 Artikel 25 en niet voor RED2 Artikel 7. Dit geldt ook voor hernieuwbare waterstof, overige RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit en RCF's. In beide modaliteiten mag (spoor) of moet (wegvervoer) het hernieuwbare deel van de elektriciteit meer dan één keer meetellen. Hernieuwbare waterstof, overige RFNBO's en RCF's kennen deze vermenigvuldigingsfactoren niet.

De TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord (additioneel 2 Mton reductie ten opzichte van het niveau van de NEV 2017 voor 2030; additioneel maximaal 27 PJ hernieuwbare brandstoffen in wegverkeer) heeft alleen betrekking op de bijdrage die biobrandstoffen ingezet in het wegverkeer kunnen leveren. Zoals eerder al aangegeven bij Tabel 3, mogen de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties van hernieuwbare elektriciteit en van waterstof en andere RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit in vervoer hiervoor niet meetellen, omdat deze elders worden meegeteld voor het Klimaatakkoord (stimulering 'zero emissie' voertuigen).

#### *Binnenvaart*

Voor beide doelen van de RED2 mogen biobrandstoffen bijdragen die in het nationale deel van de binnenvaart worden toegepast. Voor de binnenvaart geldt vanuit de RED2 en het Klimaatakkoord geen verplichting, maar omdat een nationale verplichting voor de binnenvaart is opgenomen in de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens (p.10), is deze wel meegenomen in deze effectanalyse (in het scenario "Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2" wordt de jaarverplichting wel opgelegd aan de nationale binnenvaart).

Mogelijk mogen biobrandstoffen die worden ingezet in de binnenvaart, mits niet geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen, met een factor 1,2 worden meegeteld voor de rapportage voor de vervoersdoelstelling van RED2 Artikel 25. De Europese Commissie moet nog uitsluitsel geven over of de binnenvaart valt onder de definitie van "maritiem" uit de RED2, waarop deze vermenigvuldigingsfactor van toepassing is. Voor de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord heeft de binnenvaart een eigen doelstelling, namelijk inzet van 5 PJ (-0,4 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie) hernieuwbare brandstoffen in 2030. Het internationale deel van de binnenvaart (binnenvaartbunkers zijn ruim twee keer zo groot als het nationale deel van de binnenvaart) telt mogelijk mee voor RED2 Artikel 25, maar, conform de regels voor de energiestatistiek, niet voor RED2 Artikel 7 en voor het Klimaatakkoord. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat in de huidige systematiek van de jaarverplichting Energie Vervoer (nog) geen onderscheid te maken is tussen het nationale en het internationale deel van de binnenvaart of tussen binnenvaart en zeevaart.

#### *Zeevaart*

De zeevaart telt mogelijk mee voor RED2 Artikel 25 (hier moet de Europese Commissie nog uitsluitsel over geven), maar niet voor RED2 Artikel 7 en voor het Klimaatakkoord. De zeevaart is niet verplicht om bij te dragen. Mogelijk mogen biobrandstoffen die worden ingezet in de zeevaart, mits niet geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen, met een factor 1,2 worden meegeteld voor de rapportage voor de vervoersdoelstelling van RED2 Artikel 25.

#### *Luchtvaart*

De nationale en internationale luchtvaart mogen bijdragen aan de beide doelen van RED2. De luchtvaart heeft vanuit de RED2 of het Klimaatakkoord geen verplichting. Biobrandstoffen die zijn ingezet in luchtvaart tellen 1,2 keer mee voor RED2 Artikel 25, mits het om biobrandstoffen gaat die niet uit voedsel- voedergewassen zijn geproduceerd. Voor de algemene CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord mag het nationale deel van de luchtvaart meetellen (<<1% in totale luchtvaart) en het internationale deel niet. De nationale luchtvaart mag echter niet bijdragen aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord (additioneel 2 Mton), die in deze effectanalyse centraal staat, omdat deze alleen betrekking heeft op het wegverkeer.

Het feit dat de doelen die in deze effectanalyse centraal staan onderling verschillen in welke modaliteiten mogen/moeten bijdragen en in welke mate leidt tot verschillende effecten op de samenstelling van de jaarverplichting en de bijbehorende effecten op de vier doelen. Dit komt in Hoofdstuk 4 Resultaten verder aan de orde.

## 3 Werkwijze

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de gehanteerde werkwijze in de effectanalyse. Het hoofdstuk geeft een overzicht van:

- de hoofdelementen van de scenario's;
- de gevoeligheidsanalyses/variaties die voor de scenario's zijn uitgevoerd;
- de aannames over de (maximale) aandelen die bepaalde hernieuwbare energiedragers zullen kunnen bereiken in 2030.

In de bijlage is een meer uitgebreide beschrijving te vinden van de werkwijze inclusief de gehanteerde formules, gebruikte parameterwaarden en overige aannamen (zie Hoofdstuk 7).

### 3.1 Algemeen

In het algemeen geldt dat het percentage voor de jaarverplichting wordt berekend door de hoeveelheid hernieuwbare energie die wordt geleverd aan vervoer (de *teller*) te delen door de totale hoeveelheid benzine en diesel, inclusief de hernieuwbare component, die is geleverd aan vervoersbestemmingen met een verplichting (de *noemer*), en dit te vermenigvuldigen met 100%. De teller wordt hierbij berekend op basis van hoeveelheden hernieuwbare energie ingezet in vervoer, waarbij de hiervoor geldende subdoelstellingen, limieten en eventuele vermenigvuldigingsfactoren vanuit de RED2 of nationale keuzes van toepassing zijn. Voor het berekenen van de bijdragen aan de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer (RED2 Artikel 25) worden de berekende of administratieve energiehoeveelheden bepaald aan de hand van de vermenigvuldigingsfactoren, die gelden voor de verschillende hernieuwbare energiedragers (zie paragraaf 2.2.1). Voor diverse keuzes en aannamen zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om inzicht te krijgen in het effect van mogelijke variaties op de bijdragen aan de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord. In deze effectanalyse zijn hoeveelheden die van belang zijn voor het inschatten van de teller en de noemer van de jaarverplichting gebaseerd op de inschattingen in de Nationale Energie Verkenning (NEV) 2017 voor het jaar 2030.

### 3.2 Belangrijkste elementen van de scenario's

De scenario's voor een mogelijke jaarverplichting zijn de volgende:

- **“Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”**: voortzetting van de bestaande systematiek van de jaarverplichting, met nationale beleidskeuzes die al gemaakt zijn, gericht op het behalen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2;
- **“Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”**: gericht op het behalen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2 én de additionele reductiedoelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissies voor mobiliteit in het Klimaatakkoord, met maximaal 60 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer (additioneel 2 Mton TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie) en minimaal 5 PJ in de binnenvaart (0,4 Mton TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie);
- **“Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”**: variant van het vorige scenario, waarin ook één van de volgende modaliteiten vrijwillig of verplicht bijdraagt aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie in vervoer: de internationale binnenvaart (bunkers), de luchtvaart en de zeevaart.

Tabel 4 geeft een samenvatting van het belangrijkste uitgangspunten per scenario en de gevoeligheidsanalyses (variaties) die in elk scenario zijn doorgerekend. In de paragrafen onder de tabel worden de drie scenario's uitgebreider beschreven.

Tabel 4 Overzicht van de belangrijkste elementen van de scenario's voor 2030

	Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2	Jaarverplichting doelstellingen vervoer KA en RED2	Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart
<b>Uitgangspunt</b>	Voortzetting huidig systeem; 14% hernieuwbare energie in vervoer	Reductie CO <sub>2</sub> -emissies KA (2,4 Mton extra); hernieuwbare energiedragers 60 PJ wegverkeer + 5 PJ binnenvaart	Bijdrage reductie CO <sub>2</sub> -emissies KA (2,4 Mton extra) door luchtvaart en scheepvaart (vrijwillig)
<b>Variaties</b>			
Biobrandstoffen uit V&V gewassen	Basis 3% Variatie: 0%, 5%	Basis 3% Variaties: 0%, 5%	
Dubbeltelling "Annex IX,A" biobrandstoffen	Basis: 3,5% fysiek Variatie: 3,5% administratief (= 1,75 fysiek); 1,75% fysiek	Basis: 3,5% fysiek Variatie: 3,5% administratief (= 1,75% fysiek); 7,0% administratief (= 3,5% fysiek)	
Dubbeltelling "Annex IX, B" biobrandstoffen	Basis: niet Variatie: wel	Basis: niet Variatie: wel	
Elektrische voertuigen (BEV)	Basis: 250.000	Basis: 250.000 Variatie: 1 miljoen, 2 miljoen	
Waterstofvoertuigen (FCEV)	Basis: 15.000	Basis: 15.000 Variaties: 300.000	
Factor 1,2 binnenvaart	Niet	Basis: niet Variatie: wel	Basis: niet Variatie: wel
Factor 1,2 zeevaart	Niet	Niet	Basis: niet Variatie: wel
Factor 1,2 Luchtvaart	Niet	Niet	Basis: niet Variatie: wel
Luchtvaart			14 vol-% biokerosine
Binnenvaart nationaal			5 PJ FAME/HVO
Binnenvaart internationaal			30 vol-% HVO
Zeevaart			10 vol-% HVO

### 3.2.1 Scenario "Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2"

Het scenario omvat een mogelijke jaarverplichting die gericht is op het realiseren van een toenemend aandeel hernieuwbare energie in vervoer. Hierbij wordt de bestaande systematiek van de jaarverplichting Energie Vervoer voortgezet bij de implementatie van de RED2, in combinatie met nationale beleidskeuzes die al zijn gemaakt. Dit scenario richt zich dus op het realiseren van de doelstelling van 14% hernieuwbare energie in vervoer (RED2 Artikel 25), waarbij via de jaarverplichting een aandeel hernieuwbare energie wordt ingezet in de totale hoeveelheid energie, die wordt gebruikt door met name het wegverkeer.

Uitgangspunt in dit scenario is dat bedrijven die brandstoffen (benzine en/of diesel) leveren aan vervoersbestemmingen met een verplichting (leveranciers tot eindverbruik), in 2030 aan deze verplichting voldoen, waarmee zij gezamenlijk minimaal 14% hernieuwbare energie aan vervoer leveren volgens de rekensystematiek van de RED2 (Artikel 25-27).

Voor dit scenario zijn de volgende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

- Het maximum voor biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen is op 3% gesteld; er is gevarieerd met 0% en 5%;
- Er is gevarieerd met de verschillende mogelijkheden voor het al dan niet administratief dubbeltellen van "Annex IX,A" en/of "Annex IX,B" biobrandstoffen.

### 3.2.2 Scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”

Dit scenario omvat een mogelijke jaarverplichting die gericht is op het realiseren van de reductiedoelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissies voor mobiliteit. Dit betreft een extra emissiereductie in vervoer (2,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq, TTW, inclusief binnenvaart) bovenop de geprognostiseerde inzet van biobrandstoffen in 2030 (ca 2,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq TTW op basis van 33 PJ) uit de NEV 2017, door de extra inzet van volumes biobrandstoffen in wegvervoer (+27 PJ, maximaal) en binnenvaart (+5 PJ), zoals opgenomen in het Klimaatakkoord. In dit scenario is de jaarverplichting Energie Vervoer ook van toepassing op de binnenvaart<sup>17</sup>. Dit leidt ertoe dat in dit scenario de noemer wordt uitgebreid met de brandstoffen die worden geleverd aan de (nationale) binnenvaart.

Voor de teller van de jaarverplichting geldt in dit scenario een vaste waarde voor de inzet van hernieuwbare brandstoffen met een maximale inzet van biobrandstoffen ter hoogte van 65 PJ (33 + 27 + 5 PJ). Verder zijn dezelfde voorwaarden en uitgangspunten van toepassing als in het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”. In dit scenario worden daarnaast ook effecten van het stimuleren van (hernieuwbare) elektriciteit en waterstof in wegvervoer, zoals opgenomen in het Klimaatakkoord, op de verschillende rapportages geanalyseerd.

Voor dit scenario zijn de volgende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

- Het maximum voor biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen is op 3% gesteld; er is gevarieerd met 0% en 5%;
- Er is gevarieerd met de verschillende mogelijkheden voor het al dan niet administratief dubbel tellen van “Annex IX,A” en/of “Annex IX,B” biobrandstoffen;
- Variaties in het aantal auto’s op elektriciteit: 250.000 – 1.000.000 – 2.000.000 (zoals aangegeven was in het Ontwerp Klimaatakkoord);
- Variaties in het aantal brandstofcelauto’s op waterstof: 15.000 – 300.000 (Klimaatakkoord);
- Al of niet toepassen van de vermenigvuldigingsfactor van 1,2 voor de hernieuwbare brandstoffen die zijn geleverd aan de binnenvaart.

### 3.2.3 Scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”

Dit scenario is een variant van het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”. Dit scenario omvat een mogelijke jaarverplichting waarin ook andere modaliteiten dan het wegverkeer en de Nederlandse binnenvaart bijdragen aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie in vervoer. Uitgangspunt in dit scenario is dat voor het bereiken van een (extra) emissiereductie in vervoer van 2,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq, TTW, ook gekeken wordt naar de effecten van de bijdrage die hieraan geleverd kan worden door de inzet van volumes duurzame biobrandstoffen in andere modaliteiten dan wegvervoer (en nationale binnenvaart).

Deze analyse is uitgevoerd door de teller van de jaarverplichting uit het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” afwisselend op te hogen met een bijdrage van binnenvaart (internationaal), luchtvaart (nationaal en internationaal) of zeevaart (internationaal). In dit scenario zijn door RVO aannames gemaakt, op basis van sectorambities over een realistische bijdrage door elk van deze modaliteiten (zie Tabel 5).

Dit scenario kent twee varianten, namelijk een vrijwillige bijdrage of een verplichte bijdrage door deze modaliteiten. Voor de variant van dit scenario met *vrijwillige bijdrage* door andere modaliteiten zijn de effecten op de bijdragen aan de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord doorgerekend. Voor de variant met *verplichte bijdrage* is een kwalitatieve analyse van de effecten gemaakt.

Voor de variant van het scenario met *vrijwillige bijdrage* is bij het berekenen van de hoeveelheid in te zetten duurzame biobrandstoffen uitgegaan van de volgende ambities per modaliteit (zie ook Tabel 5):

- Luchtvaart: realisatie van 14% biokerosine (op volumebasis van de totale kerosine inzet);
- Binnenvaart (internationaal): realisatie van 30% HVO (op volumebasis van de totale gasolie inzet);
- Zeevaart: 10% HVO (op volumebasis, van de totale gasolie en stookolie inzet).

<sup>17</sup> Overeenkomstig de in 2019 afgesloten Green Deal Binnenvaart, Zeevaart en Havens, zie voor de gehele tekst: <https://www.greendeals.nl/sites/default/files/2019-06/Deal%20Tekst%20Green%20Deal%20Zeevaart%20Binnenvaart%20en%20Havens%20juni%202019.pdf>



Voor dit scenario is gevarieerd met de toepassing van de vermenigvuldigingsfactor van 1,2 voor hernieuwbare brandstoffen die zijn ingezet in de maritieme en luchtvaartsector.

### 3.3 Brandstofnormen, “blend walls” en energiepercentages

De uitkomsten van deze effectanalyse worden beïnvloed door de maximale hoeveelheden biodiesel in diesel en ethanol in benzine die binnen de Europese brandstofnormen voor diesel en benzine mogen worden bijgemengd (“blend walls”). Met de inwerkingtreding van de nieuwe wetgeving voor E10 per 1 oktober 2019 jl. zal de komende jaren het aandeel ethanol op de vervoersmarkt naar verwachting toenemen. In deze effectanalyse wordt voor de berekeningen aangenomen dat in 2030 de totale hoeveelheid biobrandstof bijgemengd in benzine uit E10 bestaat. Tabel 5 geeft een overzicht van de percentages die zijn toegepast in deze effectanalyse. In de bijlage over de werkwijze wordt de onderbouwing van deze gegevens verder uitgewerkt.

**Tabel 5** Relatie brandstofnormen (“blend walls”, Vol-%), sectorambities<sup>18</sup> en energie percentages (E-%)

Sector doel	Brandstof				
	Fossiel	Vervanger (bio)			
	Type	Type	Vol-%	E-%	Volume (PJ)
<b>Weg</b> <sup>19</sup>	Benzine	Bio-ethanol	10 <sup>20</sup>	6,8	zie Tabel 8
<b>Weg</b>	Diesel	FAME	7 <sup>21</sup>	6,5	zie Tabel 8
<b>Binnenvaart nationaal (5 PJ)</b> <sup>22</sup>	Diesel	FAME	7	6,5	1
		HVO	28	27,0	4
<b>Binnenvaart internationaal (30%)</b>	Diesel/gasolie	HVO	30	28,8	9
<b>Luchtvaart (14%)</b>	Kerosine	Biokerosine	14	11,1	20
<b>Zeevaart (10%)</b>	Diesel/gasolie <sup>23</sup>	HVO	10	9,5	52

Verdere details over de berekeningswijze en (aannames over) parameterwaarden zijn te vinden in de bijlage (zie Hoofdstuk 7).

<sup>18</sup> Ambitie luchtvaart: <http://www.dutchaviation.nl/downloads/actieplano39slimenduurzaam039.pdf>; ambitie binnenvaart: KA p.70; ambitie zeevaart: <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-zeevaart-binnenvaart-en-havens>

<sup>19</sup> De jaarverplichting geldt voor benzine en diesel die geleverd is aan wegvoertuigen, spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers en bosbouwmachines en pleziervaart, wanneer niet op zee (NEa). Zie voor meer informatie over de jaarverplichting Energie Vervoer: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/verplichtingen-ev/jaarverplichting-ev>

<sup>20</sup> “Blend wall” benzine

<sup>21</sup> “Blend wall” diesel

<sup>22</sup> In het Klimaatakkoord (C2.5) wordt voor binnenvaart een doelstelling van 5 PJ (te behalen via de inzet van 30% HVO) genoemd resulterend in 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie; in deze effectanalyse is uitgegaan van het vullen van de “blend wall” van diesel met FAME (7%) aangevuld met de inzet van HVO totdat de doelstelling van 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie door de inzet van 5 PJ bereikt is; dit resulteert in een inzet van ca 35 vol-% dieselvervangers in het totale volume dat ingezet wordt in binnenvaart (nationaal).

<sup>23</sup> Inclusief het volume stookolie uit de NEV 2017.

## 4 Resultaten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van resultaten van de effectenanalyse. De volgende resultaten komen aan bod:

- het effect van een mogelijke samenstelling van de jaarverplichting per scenario op de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord voor 2030;
- de effecten van variaties van bepaalde keuzes en aannames op de resultaten (gevoeligheidsanalyses);
- economische effecten van onder andere uitbreiding van de jaarverplichting naar het Klimaatakkoord en uitbreiding van de jaarverplichting naar andere modaliteiten.

### 4.1 Inleiding

Voor elk van de scenario's is een berekening uitgevoerd, die de samenstelling van de jaarverplichting aangeeft in 2030, op basis van de eisen en voorwaarden van dat scenario<sup>24</sup>. Het gaat hierbij om de hoeveelheden hernieuwbare energie (PJ) per grondstofcategorie, brandstoftype en de bijbehorende vermeden emissies (Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Op basis van deze gegevens kan het effect van een samenstelling van de jaarverplichting worden berekend in de verschillende scenario's op de rapportages die in 2030 kunnen worden verwacht met betrekking tot de doelen van de RED2 en van het Klimaatakkoord (zie Hoofdstuk 2). De resultaten hebben alleen betrekking op het jaar 2030, niet op de periode 2021-2029. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met (beperkingen aan) de beschikbaarheid van de verschillende categorieën hernieuwbare brandstoffen. Uitgangspunt voor de basiswaarden is de hoeveelheid diesel, benzine, elektriciteit en waterstof die gehanteerd is voor de prognose voor 2030 in de NEV 2017.

Voor verschillende opties (beleidskeuzes) en aannames zijn gevoeligheidsanalyses op de scenario's uitgevoerd. Dit houdt in, dat er met waarden van bepaalde parameters is gevarieerd om te bekijken wat hiervan het effect is op de resultaten. De analyse is erop gericht om vooral weer te geven wat de effecten zijn van (variaties in) bepaalde keuzes voor de jaarverplichting. Het gaat hierbij dus niet om het berekenen van exacte getallen, maar vooral om het inzichtelijk maken van welke bewegingen plaatsvinden als gevolg van een bepaalde keuze voor de jaarverplichting.

Bij de resultaten voor alle scenario's moet vooraf worden opgemerkt dat in de prognose van de NEV 2017, die voor 2030 het uitgangspunt vormt van de berekeningen, geen inzet is opgenomen van biogas (bio-CNG en bio-LNG) in vervoer. Dit doet echter geen recht aan de potentie die deze gasvormige brandstoffen hebben vanwege de CO<sub>2</sub>-emissiereductie die zij kunnen realiseren.

De huidige inzet van biogas in vervoer is voornamelijk geproduceerd uit "Annex IX, A" grondstoffen (NEa, 2019) die niet gelimiteerd worden in hun inzet. Bovendien vindt de huidige productie van biogas nationaal plaats, waardoor emissies in de transportketen beperkt blijven. De mogelijke bijdrage van biogas voor de invulling van de doelen met de jaarverplichting is in deze effectanalyse apart opgenomen in paragraaf 5.5.3.

In de prognose van de NEV 2017 is ook geen inzet opgenomen van biokerosine in luchtvaart. De effecten van een mogelijke inzet van biokerosine zijn meegenomen in het scenario "Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart".

Verder moet worden opgemerkt dat in deze effectanalyse wordt uitgegaan van elektriciteit uit het elektriciteitsnet. Echter, na uitwerking van de gedelegeerde handelingen door de Europese Commissie mag mogelijk alleen additionele elektriciteit meegenomen worden voor RED Artikel 25. Deze additionele elektriciteit telt dan mogelijk ook extra mee als bijdrage vanuit vervoer, voor RED Artikel 7. Dit is van toepassing op zowel elektriciteit als op waterstof en andere RFNBO's die uit elektriciteit zijn geproduceerd.

Een andere belangrijke notie vooraf is dat in het Klimaatakkoord de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties van hernieuwbare elektriciteit en van waterstof en andere RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit in vervoer, worden meegeteld bij de stimulering van "zero emissie" voertuigen. Deze tellen daarom hier niet (nogmaals) mee. In deze effectanalyse is in de figuren daarom onderscheid gemaakt tussen de bijdrage die de inzet van biobrandstoffen via de jaarverplichting levert aan de TTW emissiereductie in vervoer en in hoeverre de overige hernieuwbare energiedragers, via andere maatregelen, een bijdrage leveren aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling uit het Klimaatakkoord.

<sup>24</sup> Hierbij is geen rekening gehouden met de beschikbaarheid van de verschillende typen biobrandstoffen.

## 4.2 Uitleg bij de figuren van de resultaten van de scenario's

In dit hoofdstuk hebben de figuren, waarin de resultaten voor de scenario's worden weergegeven, allemaal dezelfde opbouw:

- De (basis)figuur "Samenstelling jaarverplichting (PJ)" geeft de hoeveelheden hernieuwbare energie aan, die in een bepaalde variant van een scenario worden ingezet via de jaarverplichting; de bijdrage van de diverse soorten hernieuwbare energie wordt hierbij in verschillende kleuren weergegeven; indien relevant is in de figuren door middel van horizontale lijnen het niveau van 33 PJ en 65 PJ aangegeven (respectievelijk het uitgangsniveau en de extra inspanning uit het Klimaatakkoord);
- De figuur "Effect jaarverplichting op vermeden verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)" geeft de bijdrage weer van de hernieuwbare energiemix van de bijbehorende jaarverplichting aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord; indien relevant is in de figuren met horizontale lijnen het niveau van 33 PJ en 65 PJ aangegeven (respectievelijk het uitgangsniveau en de extra inspanning uit het Klimaatakkoord);
- De figuur "Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)" geeft aan welk percentage voor de rapportage voor de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van RED2 Artikel 25 wordt gehaald met de hernieuwbare energiemix van de bijbehorende jaarverplichting (aangevuld met hernieuwbare elektriciteit ingezet in spoorvervoer), bij toepassing van de RED2 berekeningssystematiek<sup>25</sup>; door middel van een horizontale lijn wordt de 14% doelstelling weergegeven;
- De figuur "Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)" laat zien welke bijdrage de hernieuwbare energiemix van de bijbehorende jaarverplichting levert aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7;
- Indien van toepassing: de figuur "Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)" laat het effect zien van de hernieuwbare energiemix van de bijbehorende jaarverplichting op de vermeden WTW broeikasgasemissies; hierbij wordt een bandbreedte (minimum, gemiddelde en maximum) aangegeven;
- Van links naar rechts op de X-as van de figuren worden de verschillende variaties binnen een bepaald scenario weergegeven, bijvoorbeeld de variatie in het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergrassen (V&V) of verschillende varianten van dubbel telling van "Annex IX,A" biobrandstoffen.

In de figuren worden de volgende afkortingen en notaties gebruikt:

- Annex IX,A: biobrandstoffen die zijn geproduceerd uit grondstoffen die zijn opgenomen in lijst A van Bijlage IX van de RED2 (o.a. diverse reststromen, lignocellulose-houdende gewassen);
- Annex IX,B: biobrandstoffen die zijn geproduceerd uit grondstoffen die zijn opgenomen in lijst B van Bijlage IX van de RED2 (o.a. gebruikte frituuoliën en -vetten, dierlijke vetten);
- V&V: biobrandstoffen die zijn geproduceerd op basis van voedsel- en voedergrassen;
- Rest: restcategorie (aanvullend tot 65 PJ biobrandstoffen), die ingevuld kan worden met o.a. Annex IX,A biobrandstoffen die bovenop de subdoelstelling worden ingezet, biobrandstoffen uit vang & dekgewassen (catch & cover crops) en andere biobrandstoffen;
- BEV: inzet van hernieuwbare elektriciteit (op basis van de elektriciteitsmix in het nationale elektriciteitsnet in 2028, NEV2017) in batterij-elektrische voertuigen;
- FCEV: inzet van hernieuwbare waterstof (op basis van elektriciteitsmix in het nationale elektriciteitsnet in 2028, NEV2017) in brandstofcel-elektrische voertuigen;
- BV-i: internationale binnenvaart;
- LV: luchtvaart;
- ZV: zeevaart;
- Gekleurde (groen/oranje) gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan en gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden;
- Licht grijs gearceerde vlakken duiden op één van de volgende situaties voor hernieuwbare elektriciteit en/of hernieuwbare waterstof:
  - de gearceerde bijdrage telt niet via de jaarverplichting mee voor de doelstellingen van het Klimaatakkoord maar via andere maatregelen in het Klimaatakkoord; of
  - de gearceerde bijdrage telt niet via de jaarverplichting en de 14% vervoersdoelstelling mee voor de algemene hernieuwbare energiedoelstelling van RED2 Artikel 7, maar via elektriciteitsproductie.

<sup>25</sup> Elektriciteit voor railvervoer maakt geen onderdeel uit van de nationale jaarverplichting, maar telt wel mee voor het RED2 transportdoel. Voor een realistische weergave van de invulling van het 14% transportdoel is in deze analyse de bijdrage vanuit de "Samenstelling Jaarverplichting" aangevuld met hernieuwbare elektriciteit ingezet in vervoer over het spoor; voor meer informatie over de RED2 berekeningssystematiek zie 7.1.1 en voor wat wel/niet meetelt voor de RED2 doelstellingen zie Hoofdstuk 2 van dit rapport.

### 4.3 Scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”

De jaarverplichting in het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2” is gebaseerd op de subdoelstelling van 3,5% voor “Annex IX,A” biobrandstoffen (fysieke inzet) en de limiet van 1,7% op “Annex IX,B” biobrandstoffen zonder dubbel telling (zie paragraaf 2.2.1) in combinatie met een aandeel van 3% biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen (V&V).

Voor dit scenario zijn variaties uitgevoerd voor het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen (0% en 5%) en voor het al of niet dubbel tellen van “Annex IX,A” biobrandstoffen. De resultaten hiervan worden hieronder in figuren weergegeven en beschreven. De effecten op vermeden ketenemissies (WTW) (worden in de beschrijving van de resultaten voor dit scenario nog niet meegenomen. Dit omdat sturing op lage ketenemissies een wens is die is vastgelegd in het Klimaatakkoord en de doelstellingen van het Klimaatakkoord in dit scenario nog geen rol spelen.

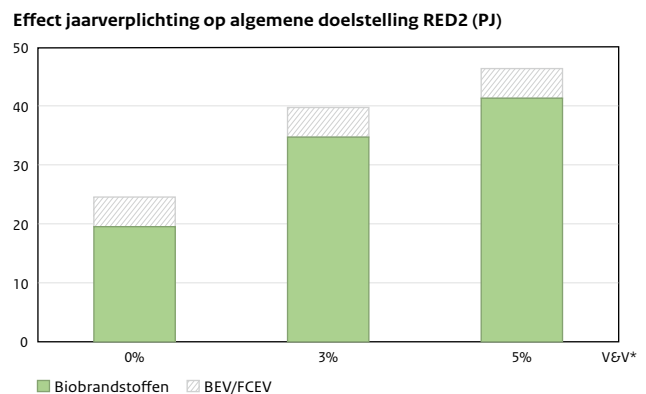
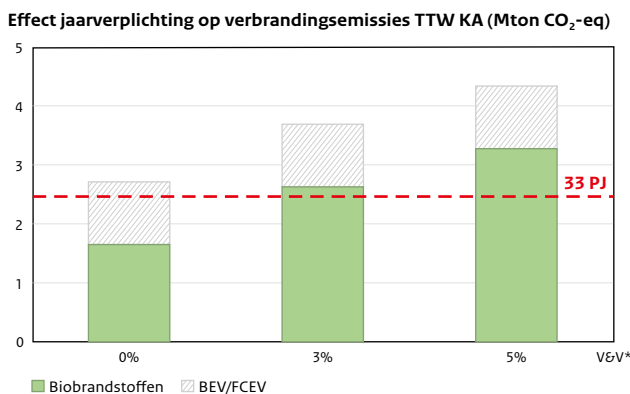
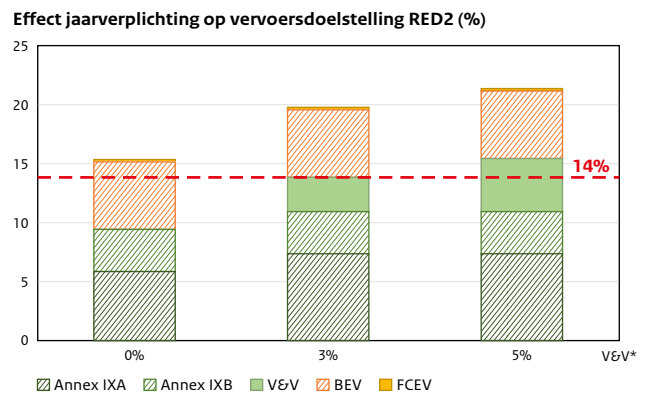
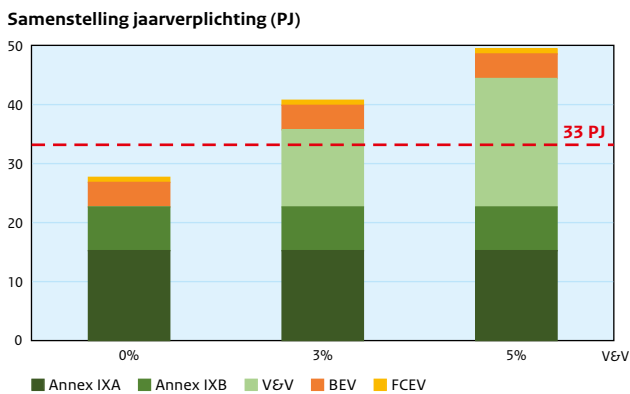
#### 4.3.1 Variatie in aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen

**Figuur 1** geeft de resultaten weer voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”, waarin uitgegaan is van een aandeel van 3,5% (fysiek) voor “Annex IX,A” biobrandstoffen, 1,7% (fysiek) voor “Annex IX,B” biobrandstoffen zonder dubbel telling, en drie variaties voor het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen (V&V), namelijk 0%, 3% en 5%.

#### Figuur 1 Resultaten voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”

met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”: 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen; 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen (“V&V”) met als variaties 0% en 5%; inzet hernieuwbare energie in BEV en FCEV voertuigen o.b.v. NEV 2017 voor 2030. In “Samenstelling jaarverplichting” is geen dubbel telling toegepast.

Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie onder 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).



\* in 'Samenstelling jaarverplichting'

In de figuur “Samenstelling jaarverplichting (PJ)” is te zien dat naast V&V biobrandstoffen en “Annex IX,A” en “Annex IX,B” biobrandstoffen ook hernieuwbare elektriciteit en waterstof, beide volgens inschatting van de NEV 2017, deel uitmaken van de hernieuwbare energiemix. De figuur “Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)” laat zien dat de doelstelling van 14% hernieuwbare energie in vervoer van RED2 Artikel 25 in de basisvariant – dus met 3% V&V biobrandstoffen - gemakkelijk wordt gehaald. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 alle vermenigvuldigingsfactoren mogen worden gebruikt die de RED2 aangeeft, dus dubbel telling van “Annex IX,A” en “Annex IX,B” biobrandstoffen en viermaal en 1,5 maal meetellen van hernieuwbare elektriciteit in respectievelijk weg- en spoorvervoer. Vanwege de opzet van dit scenario is het mogelijk dat het percentage voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 hoger uitkomt dan de verplichte 14%.

Uit de figuur “Effect jaarverplichting op vermeden verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)” wordt duidelijk dat in dit scenario de beoogde TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord (2,4 Mton extra bovenop de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie bij 33 PJ uit NEV 2017) zeker niet wordt behaald. Dit is ook logisch omdat de jaarverplichting in dit scenario erop gericht is om de 14% vervoersdoelstelling van de RED2 te behalen en de doelstellingen van het Klimaatakkoord hierin nog geen rol spelen.

Uit de figuren blijkt daarnaast dat een hoger aandeel V&V biobrandstoffen (3%, 5%) leidt tot een grote bijdrage aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord. Ook mogen er in die varianten van het scenario hogere bijdragen worden gerapporteerd voor de vervoersdoelstelling en de algemene doelstelling van de RED2. Bij een aandeel V&V biobrandstoffen van 3% of 5% wordt de totale hoeveelheid fysieke hernieuwbare energie die wordt ingezet in vervoer immers hoger en de aandelen van de andere categorieën energiedragers blijven gelijk, want dit zijn vaste percentages van een vaste totale hoeveelheid brandstoffen. Indien de jaarverplichting wordt ingevuld zonder de inzet van V&V biobrandstoffen (0%) dan wordt de 14% vervoersdoelstelling van de RED2 (net) gehaald.

#### 4.3.2 Variatie in dubbel telling van “Annex IX,A” biobrandstoffen

De RED2 bevat een verplichte subdoelstelling voor “Annex IX,A” biobrandstoffen van 3,5% in 2030. Deze eis kan op verschillende manieren worden ingevuld. De volgende opties voor dubbel telling zijn geanalyseerd voor dit scenario:

- een fysiek aandeel van 3,5% zonder dubbel telling** binnen de jaarverplichting; dit aandeel mag voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld (en levert dus 7% op voor de 14% doelstelling);
- een fysiek aandeel van 1,75% met dubbel telling dus 3,5% administratief** (berekende energiehoeveelheid) binnen de jaarverplichting; het fysieke aandeel mag ook voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld en levert dus 3,5% op voor de 14% doelstelling; hiermee wordt voldaan aan de verplichte subdoelstelling van de RED2;
- een fysiek aandeel van 1,75% zonder dubbel telling** binnen de jaarverplichting; dit aandeel mag voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld en levert dus 3,5% op voor de 14% doelstelling en hiermee wordt voldaan aan de verplichte subdoelstelling van de RED2.

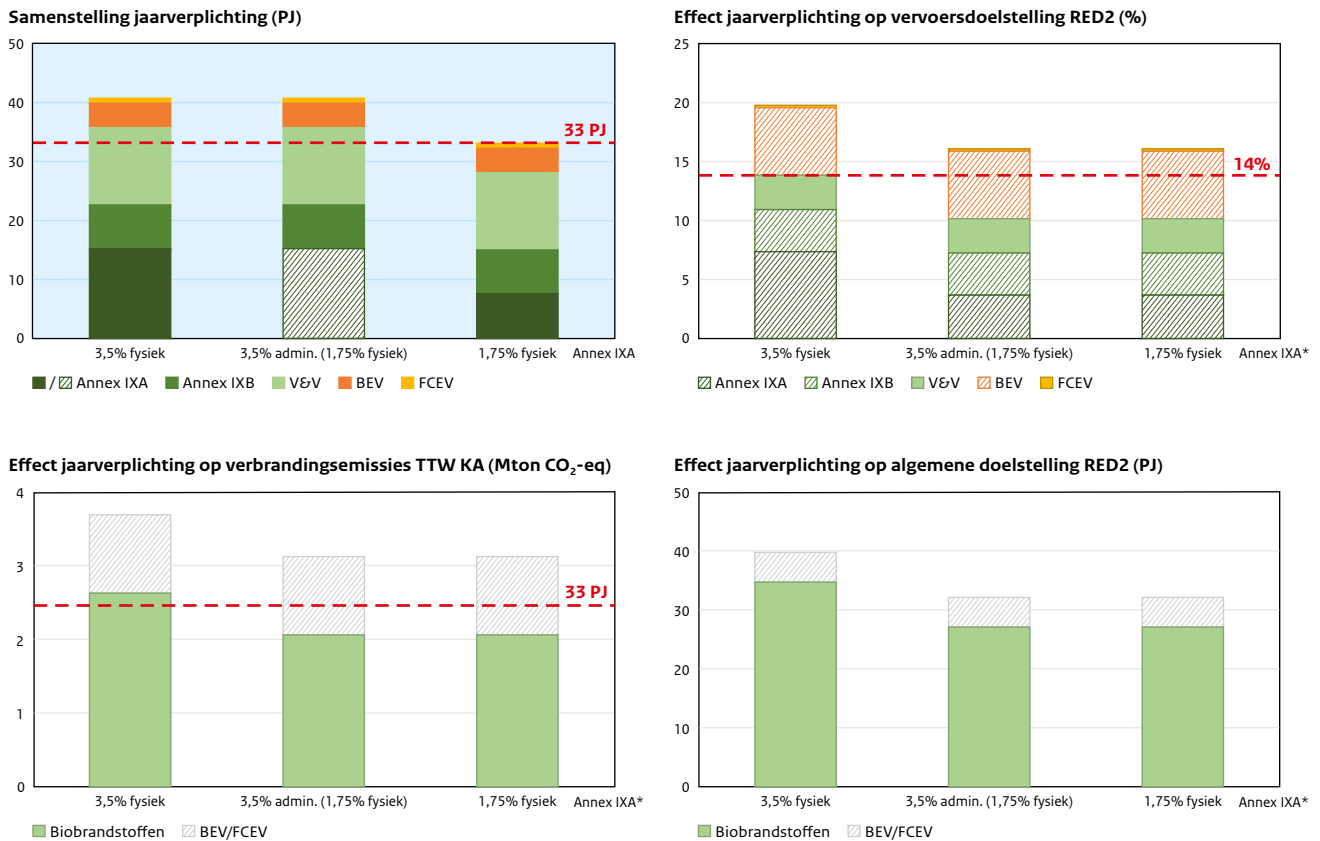
De ambitie is om een groot fysiek aandeel “Annex IX,A” biobrandstoffen te realiseren. Daarom is van de drie bovengenoemde opties optie a als basissituatie gekozen voor dit scenario (zie ook Figuur 1). Het is echter wel een aandachtspunt of dit fysieke aandeel van 3,5% daadwerkelijk gerealiseerd kan worden. Aangezien alle EU lidstaten ook een subdoelstelling moeten invoeren voor deze geavanceerde biobrandstoffen, moet de productie ervan sterk groeien in het komend decennium. Omdat deze categorie biobrandstoffen sowieso dubbel mee mag tellen voor de rapportage voor RED2 Artikel 25, zou Nederland ook kunnen volstaan met een fysiek lager aandeel, namelijk minimaal 1,75%. Dit is een minimale invulling van de RED2, waarbij geen rekening is gehouden met de ambities van het Klimaatakkoord. Dit minimum is als uitgangspunt genomen voor optie b en optie c. Het verschil tussen beide opties is dan bij optie b het verplichte minimum aandeel “Annex IX,A” biobrandstoffen ook dubbel mag meetellen binnen de jaarverplichting. Dit houdt in dat voor een hoeveelheid biobrandstof in deze categorie tweemaal zoveel HBE's worden verkregen, waardoor deze categorie een extra stimulans krijgt. Bij optie c is alleen sprake van een verplichte subdoelstelling, maar wordt binnen de jaarverplichting geen dubbel telling toegepast voor deze categorie.

**Figuur 2** laat het effect zien van deze drie opties op de beide doelen van de RED2 en de vermeden verbrandingsemissies TTW van het Klimaatakkoord. Omdat in optie a het fysieke aandeel “Annex IX,A” biobrandstoffen het grootst is, is de bijdrage aan de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord vanzelfsprekend het grootst. Wanneer wordt gekozen voor een minimum aandeel van 1,75% “Annex IX,A” biobrandstoffen, dan wordt, uitgaande van een aandeel van 3% V&V

biobrandstoffen, de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25 nog steeds gehaald. Het percentage dat gerapporteerd mag worden is bij optie b en c uiteraard wel lager dan bij optie a.

Het belangrijkste effect van verkleinen van het fysieke aandeel naar 1,75% en het behalen van de subdoelstelling van 3,5% door administratief dubbeltellen voor RED2 Artikel 25 bij optie b en c is te zien bij de andere twee doelen, de algemene doelstelling van de RED2 en de vermeden verbrandingsemissies TTW van het Klimaatakkoord. Door verlaging van het fysieke aandeel “Annex IX,A” biobrandstoffen wordt is de bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van de RED2 en de vermeden verbrandingsemissies TTW van het Klimaatakkoord kleiner. Deze doelen zijn immers gebaseerd op fysieke hoeveelheden hernieuwbare energie en vermenigvuldigingsfactoren spelen hierin dus geen rol. Het maakt ook geen verschil voor de bijdrage aan die doelen of er wel (optie b) of geen (optie c) dubbeltelling wordt toegepast binnen de jaarverplichting voor deze categorie biobrandstoffen. Het hierboven beschreven effect geldt overigens in het algemeen voor toepassing van de vermenigvuldigingsfactoren die de RED2 toestaat voor de rapportage voor de 14% doelstelling van Artikel 25, dus niet alleen voor dubbeltelling.

**Figuur 2 Resultaten voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”** met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”: 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen met als *varianties* 3,5% administratief (1,75% fysiek) en 1,75% (fysiek); 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische auto’s (BEV) en waterstof elektrische auto’s (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k auto’s o.b.v. NEV 2017 voor 2030). In “Samenstelling jaarverplichting” is *wel* administratieve dubbeltelling toegepast (arcering). Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).



Samengevat blijkt uit de hierboven beschreven analyses dat met dit scenario in geen enkele variant de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord behaald wordt (2,4 Mton extra bovenop de TTW reductie bij 33 PJ uit de NEV 2017). Verhoging van het fysieke aandeel V&V biobrandstoffen heeft wel een gunstig effect op de bijdrage aan deze doelstelling. Toepassing van dubbel telling van “Annex IX,A” biobrandstoffen voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 in combinatie met verlaging van het fysieke aandeel van deze biobrandstoffen leidt tot een lagere bijdrage aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Het maakt hiervoor dan geen verschil of er binnen de jaarverplichting wel of geen dubbel telling van deze biobrandstoffen wordt toegepast.

Dit alles betekent, dat om de TTW emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord wél te behalen, de jaarverplichting anders ingericht moet worden dan in het hier beschreven scenario, “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”, het geval is. Aan de hand van het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” (zie paragraaf 4.4) is verder onderzocht wat hiervoor de mogelijkheden zijn.

#### 4.4 Scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”

In het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” staan de afspraken die zijn vastgelegd in het Nederlandse Klimaatakkoord centraal. De mogelijke jaarverplichting volgens dit scenario is erop gericht om, naast de inzet van elektriciteit en waterstof, een grotere hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer (maximaal 27 PJ) en in de binnenvaart (5 PJ) te realiseren, bovenop de inschatting die in de NEV 2017 is gemaakt voor 2030 (33 PJ), om zo de sector vervoer een bijdrage te laten leveren aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord (2,4 Mton extra bovenop de TTW reductie bij 33 PJ uit de NEV 2017).

De basissituatie van dit scenario gaat uit van de subdoelstelling van 3,5% voor “Annex IX,A” biobrandstoffen (fysieke inzet) en de limiet van 1,7% op “Annex IX,B” biobrandstoffen, beide zonder dubbel telling (zie paragraaf 2.2.1), in combinatie met een aandeel van 3% V&V biobrandstoffen uit het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”. Vanwege de opzet van het scenario blijft de totale hoeveelheid hernieuwbare energie gelijk, namelijk 65 PJ biobrandstoffen, met daar bovenop de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit en waterstof in 2030 volgens de NEV 2017, op basis van de inschatting van het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de mix voor 2028<sup>26</sup>). Hierbij moet worden opgemerkt dat in de praktijk ook hernieuwbare elektriciteit en waterstof kunnen dienen ter invulling van de hoeveelheid hernieuwbare energie van 65 PJ (dus in plaats van biobrandstoffen). Dit effect is in de figuren voor dit scenario niet weergegeven, maar wordt verder toegelicht in paragraaf 4.4.3 over variatie van de inzet van elektriciteit en waterstof).

Ook voor dit scenario wordt weer gevarieerd met het aandeel V&V biobrandstoffen en het al of niet dubbel tellen van “Annex IX,A” biobrandstoffen. Daarnaast zijn voor dit scenario de effecten geanalyseerd van variaties van de bijdrage van de inzet van (niet-additionele) hernieuwbare elektriciteit in batterij-elektrische voertuigen (BEV) en van hernieuwbare waterstof in brandstofcel-elektrische voertuigen (FCEV). Ook is gekeken wat het effect is bij toepassing van een factor van 1,2 voor biobrandstoffen die zijn ingezet in de nationale binnenvaart.

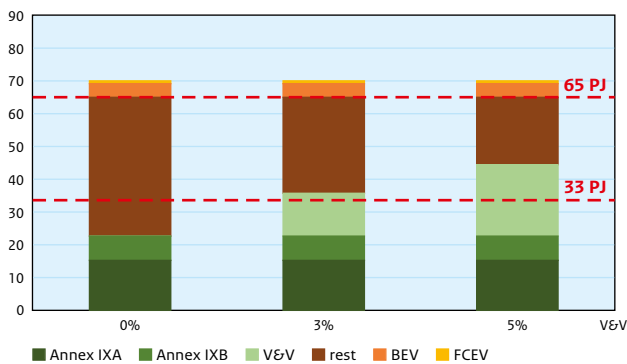
##### 4.4.1 Variatie in aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen

**Figuur 3** geeft de resultaten weer voor het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”, waarin uitgegaan is van een aandeel van 3,5% (fysiek inzet) voor “Annex IX,A” biobrandstoffen zonder dubbel telling en drie variaties voor het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (V&V), namelijk 0%, 3% en 5%.

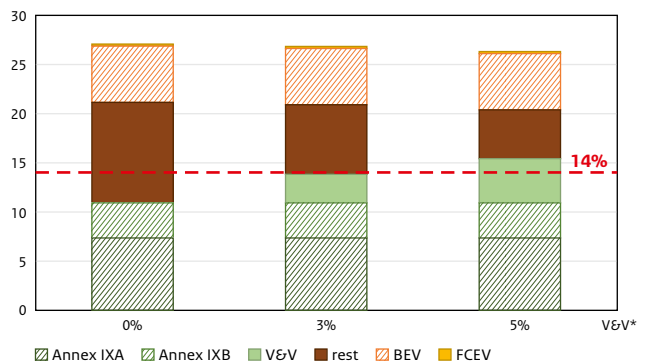
<sup>26</sup> Conform de RED2 wordt voor de berekening van het aandeel hernieuwbare elektriciteit in 2030, het aandeel hernieuwbaar in de mix in 2028 (jaar n-2) gehanteerd.

**Figuur 3** Resultaten voor scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”: 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen; 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”) met als **varianties** 0% en 5%; categorie ‘rest’ (fysiek, aanvullend tot 65 PJ); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische voertuigen (BEV) en brandstofcel elektrische voertuigen (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k voertuigen o.b.v. NEV 2017 voor 2030). In “Samenstelling jaarverplichting” is **geen** dubbeltelling toegepast. Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijze gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).

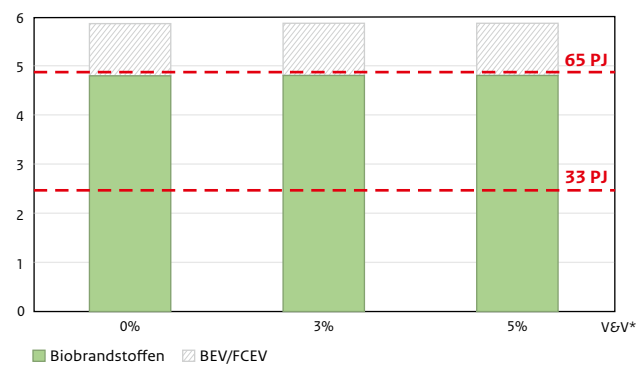
**Samenstelling jaarverplichting (PJ)**



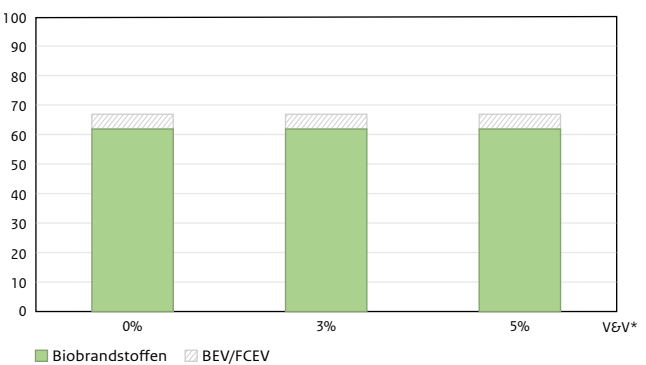
**Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)**



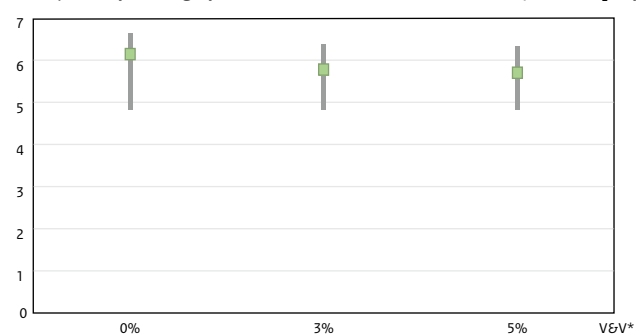
**Effect jaarverplichting op verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



**Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)**



**Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



\* in ‘Samenstelling jaarverplichting’

Een variatie van het aandeel V&V biobrandstoffen ten opzichte van de basissituatie (3%) laat zien dat dat afname (0%) of toename (5%) van de inzet van dit type biobrandstoffen niet leidt tot een significante verandering in het aantal PJ hernieuwbare energie of meer Mton vermeden verbrandingsemissies TTW; wel tot een verschuiving in de hernieuwbare energiemix die wordt ingezet voor de jaarverplichting (zie figuur “Samenstelling jaarverplichting (PJ)”). In deze figuur



is te zien dat een toenemend aandeel biobrandstoffen op basis van voedsel- en voedergewassen het aandeel “rest” in de hernieuwbare energiemix verkleint.

Doordat de WTW broeikasgasemissies van voedsel- en voedergewassen gemiddeld hoger zijn dan die van biobrandstoffen uit andere grondstoffen (Tabel 8) heeft dit tot gevolg dat de vermeden ketenemissies WTW dalen.

De categorie “rest” in deze effectanalyse omvat alle hernieuwbare brandstoffen die niet onder een limiet of subdoelstelling<sup>27</sup> kunnen worden geschaard, met uitzondering van elektriciteit en waterstof, waarvoor de effecten apart zijn geanalyseerd. Een vanuit het Klimaatakkoord gewenste ontwikkelingsrichting is dat deze categorie zoveel mogelijk wordt ingevuld met “Annex IX,A” biobrandstoffen, boven de subdoelstelling van 3,5% (fysiek) en hernieuwbare brandstoffen van niet-biogene oorsprong (RFNBO's). Zonder verdere afbakening van in te zetten grondstofcategorieën, kunnen bijvoorbeeld ook andere biobrandstoffen op basis van grondstoffen van dierlijke oorsprong (zoals Categorie 3 dierlijke vetten, die een hoogwaardige toepassing kennen) of landbouwgewassen die niet onder de definitie van voedsel- en voedergewassen vallen, zoals energiegewassen, vang & dekgewassen (catch & cover crops), en eventuele andere reststoffen niet genoemd in “Annex IX,A”, een rol gaan spelen.

De resultaten laten verder zien dat bij een mogelijke jaarverplichting volgens dit scenario de 14% vervoersdoelstelling van RED2 Artikel 25 ruimschoots wordt gehaald. Ook wordt een significante bijdrage geleverd aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7. Vanwege de opzet van dit scenario wordt de hoeveelheid van 65 PJ hernieuwbare brandstoffen altijd gehaald. Deze hoeveelheid is gekoppeld aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord (additioneel 2 Mton in het wegverkeer en 0,4 Mton in de binnenvaart bovenop de TTW reductie bij 33 PJ uit de NEV 2017). Echter, of deze doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie ook daadwerkelijk wordt gehaald, hangt af van de typen hernieuwbare energiedragers die worden ingezet. Zo levert vervanging van diesel, gasolie of stookolie een groter aandeel in de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie, doordat de emissie-intensiteit van benzine en aardgas lager is (Tabel 8). Ook spelen factoren als het wel of niet toepassen van dubbelstelling van “Annex IX,A” biobrandstoffen en de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit en waterstof een rol bij of de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie wordt behaald. De effecten van deze factoren worden verderop in deze paragraaf besproken.

#### 4.4.2 Variatie in dubbelstelling van “Annex IX,A” biobrandstoffen

Zoals eerder aangegeven, bevat de RED2 een verplichte subdoelstelling voor “Annex IX,A” biobrandstoffen van 3,5% in 2030. Deze eis kan op verschillende manieren worden ingevuld. De volgende opties voor dubbelstelling zijn geanalyseerd voor dit scenario (zie voor verdere toelichting ook paragraaf 4.3.2):

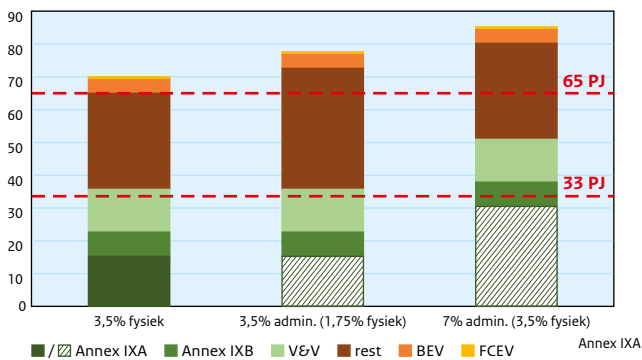
- een fysiek aandeel van 3,5% zonder dubbelstelling** binnen de jaarverplichting; dit aandeel mag voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld (en levert dus 7% op voor de 14% doelstelling);
- een fysiek aandeel van 1,75% met dubbelstelling dus 3,5% administratief** (berekende energiehoeveelheid) binnen de jaarverplichting; het fysieke aandeel mag ook voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld en levert dus 3,5% op voor de 14% doelstelling; hiermee wordt voldaan aan de verplichte subdoelstelling van de RED2;
- een fysiek aandeel van 3,5% met dubbelstelling dus 7% administratief** (berekende energiehoeveelheid) binnen de jaarverplichting; het fysieke aandeel mag voor de rapportage voor RED2 Artikel 25 dubbel worden meegeteld (en levert dus 7% op voor de 14% doelstelling).

Figuur 4 laat effecten van de drie opties zien op de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord. Omdat in dit scenario per definitie fysiek de hoeveelheid van 65 PJ biobrandstoffen gerealiseerd wordt en daarmee de 14% vervoersdoelstelling van de RED2 altijd ruim behaald wordt, heeft toepassing van dubbelstelling voor het behalen van die doelstelling geen toegevoegde waarde. Doordat de fysieke inzet constant blijft (65 PJ), laat de figuur zien, dat voor alle drie de opties het effect op de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van de RED2 en de doelstelling voor vermeden verbrandingsemissies TTW van het Klimaatakkoord gelijk is. Door een verandering in de samenstelling van de fysieke mix wat betreft de inzet van biobrandstoffen uit “Annex IX,A” en uit “rest” materiaal, is er een gering verschil tussen de opties a en c ten opzichte van optie b wat betreft de vermeden ketenemissies WTW.

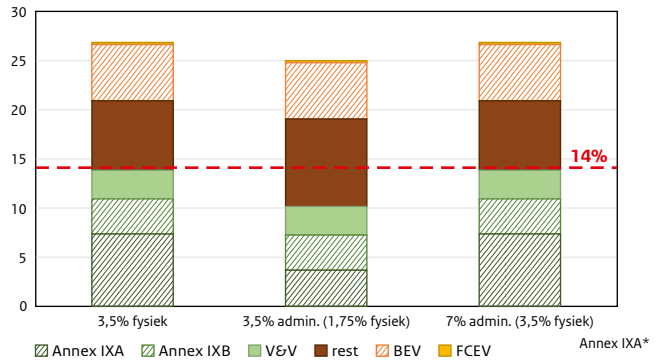
<sup>27</sup> Hierbij moet worden opgemerkt dat de hoeveelheid “Annex IX,A” biobrandstoffen in de doorrekeningen gekoppeld is aan de subdoelstelling die de RED2 hiervoor aangeeft. Er zouden echter meer “Annex IX,A” biobrandstoffen kunnen worden ingezet dan de subdoelstelling. Deze worden in de doorrekening meegenomen onder de categorie “rest”. “Annex IX,A” biobrandstoffen die deel uitmaken van de categorie “rest” worden in de berekeningen niet dubbel geteld. Voor de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25 mogen deze biobrandstoffen uiteraard wel dubbel meetellen.

**Figuur 4 Resultaten voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer Klimaatakkoord en RED2” met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”:** 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen met als *variatics* 3,5% administratief (1,75% fysiek) en 7% administratief (3,5% fysiek); 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”); categorie ‘rest’ (fysiek, aanvullend tot 65 PJ); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische auto’s (BEV) en waterstof elektrische auto’s (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k auto’s o.b.v. NEV 2017 voor 2030). In “Samenstelling jaarverplichting” is **wel** administratieve dubbelrekening toegepast (arcering).  
 Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).

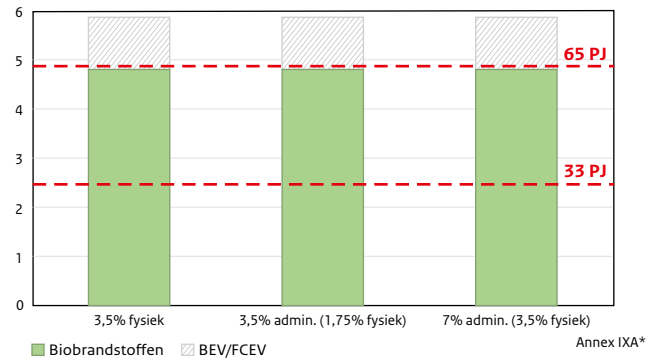
**Samenstelling jaarverplichting (PJ)**



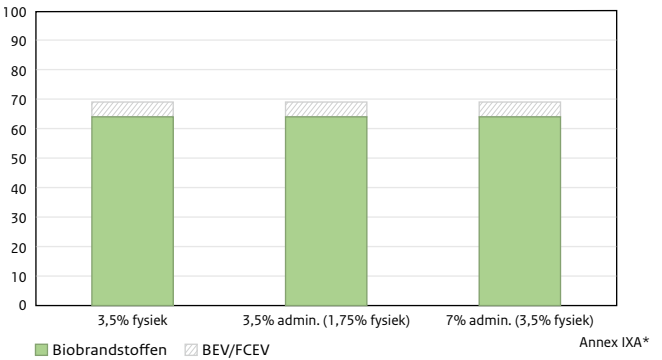
**Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)**



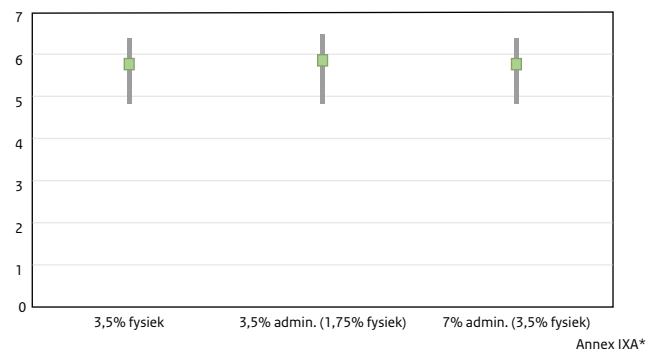
**Effect jaarverplichting op verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



**Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)**



**Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



\* in 'Samenstelling jaarverplichting'

Er is een duidelijk verschil te zien tussen de drie opties wat betreft de administratieve (berekende) hoeveelheid hernieuwbare energie die wordt ingezet binnen de jaarverplichting. In optie b en c wordt dubbel telling van “Annex IX,A” biobrandstoffen binnen de jaarverplichting toegepast.

Dit leidt er in beide opties toe dat de totale hoeveelheid administratieve (berekende) hernieuwbare energie die moet worden ingezet groter is dan in optie a, waarin geen dubbel telling binnen de jaarverplichting wordt toegepast, om de bijdrage aan de doelen voor alle drie de opties (nagenoeg) gelijk te houden. Oftewel het toepassen van dubbel telling binnen de jaarverplichting leidt er in dit scenario toe dat een grotere totale hoeveelheid (fysieke plus berekende) hernieuwbare energie moet worden ingezet voor dezelfde mate van doelbereiking oftewel een hoger percentage voor de jaarverplichting.

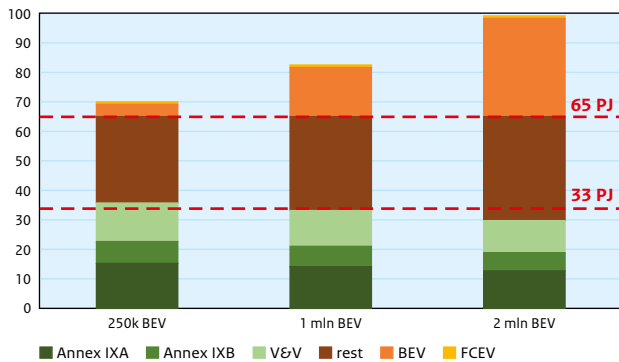
#### 4.4.3 Variatie in de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit en waterstof

In het Klimaatakkoord zijn uitgebreide maatregelenpakketten opgenomen om het gebruik van voertuigen zonder uitlaatemissies op basis van (hernieuwbare) elektriciteit en waterstof te stimuleren. Voor het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”, waarin de afspraken in het Klimaatakkoord centraal staan, is onderzocht wat de effecten zijn van een toenemend gebruik van deze voertuigen op de diverse doelen. Figuur 5 geeft de effecten weer van de variatie van het aantal voertuigen die rijden op elektriciteit (250.000– 1.000.000 – 2.000.000 auto’s), waarvan het hernieuwbare deel bijdraagt aan het invullen van de jaarverplichting. Figuur 6 laat zien wat het effect is van het invullen van de jaarverplichting met hernieuwbare waterstof als gevolg van de variatie van het aantal voertuigen dat rijdt op waterstof (15.000– 300.000 auto’s).

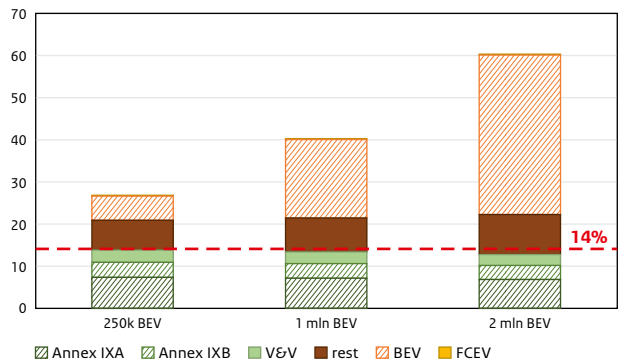
**Figuur 5 Resultaten voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer Klimaatakkoord en RED2” met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”:** 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen; 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”); categorie ‘rest’ (fysiek, aanvullend tot 65 PJ); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische auto’s (BEV) en waterstof elektrische auto’s (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k auto’s o.b.v. NEV 2017 voor 2030) met als *variëties* hernieuwbare energie inzet in 1 miljoen en 2 miljoen batterij-elektrische auto’s (BEV). In “Samenstelling jaarverplichting” is **geen** administratieve dubbelrekening toegepast.

Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).

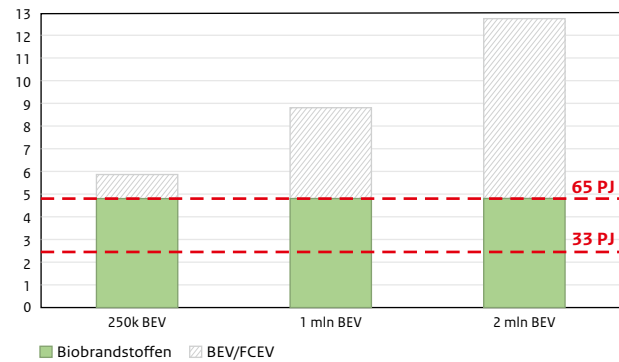
**Samenstelling jaarverplichting (PJ)**



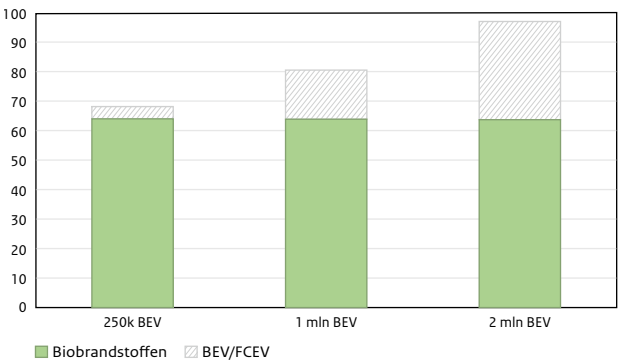
**Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)**



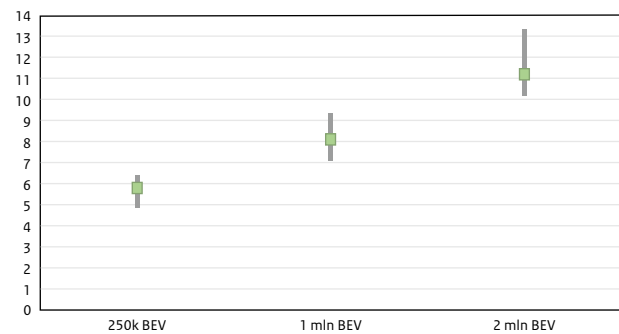
**Effect jaarverplichting op verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



**Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)**



**Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



In Figuur 5 is de situatie weergegeven waarin een toenemende hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit (het hernieuwbare aandeel is gebaseerd op het aandeel in het elektriciteitsnet) wordt ingezet, als het aantal batterij-elektrische voertuigen (BEV) toeneemt met de aantallen die in het ontwerp Klimaatakkoord werden beoogd. Als referentie is het aantal batterij-elektrische voertuigen genomen op basis van de hoeveelheid elektriciteitsinzet in vervoer uit de NEV 2017.

De figuur “Samenstelling jaarverplichting (PJ)” laat zien dat de hoogte van de jaarverplichting toeneemt met een toename van het aantal elektrische auto's. Deze toename bovenop de inzet van andere hernieuwbare energiedragers is nodig omdat, door de opzet van het Klimaatakkoord, deze elektriciteit niet bijdraagt aan de beoogde doelstelling om additioneel 2 Mton TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie te realiseren. Dit is het gevolg van het feit dat elders in het Klimaatakkoord al die emissiereductie is toegerekend aan de hoeveelheid fossiele brandstof die deze voertuigen vermijden, dit kan niet nogmaals worden gewaardeerd. In de berekening is in de jaarverplichting uitgegaan van de fysieke inzet van elektriciteit. Voor elektriciteitsinzet in wegvervoer kan een vermenigvuldigingsfactor toegepast worden. Toepassing van een factor zal de jaarverplichting (administratief) extra verhogen. Toename van de inzet van hernieuwbare elektriciteit leidt tot een (veel) hoger percentage hernieuwbare energie in vervoer dat gerapporteerd kan worden voor de vervoersdoelstelling van de RED2 omdat voor de berekening van de bijdrage aan deze doelstelling standaard een factor 4 voor elektriciteit in wegvervoer wordt meegenomen. Voor elektriciteitsinzet in spoorvervoer geldt daarnaast een factor 1,5.

Vanuit de jaarverplichting draagt de inzet van hernieuwbare elektriciteit echter niet bij aan de algemene doelstelling van RED2 Artikel 7, omdat de elektriciteit daarin al is gewaardeerd bij productie. Vervanging van voertuigen met gangbare brandstofmotoren door batterij-elektrische voertuigen vermindert de inzet van fossiele brandstof. Door het verkleinen van de totale plas aan diesel en benzine, en daarmee van de hoeveelheid bij te mengen biobrandstoffen, nemen de hoeveelheden die vanuit vervoer gerapporteerd kunnen worden onder de algemene doelstelling van de RED2 zelfs af. Door de opzet van dit scenario, waarbij de totale hoeveelheid biobrandstoffen op 65 PJ gehouden wordt voor het realiseren van de in het Klimaatakkoord beoogde TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie, wordt dit effect echter niet zichtbaar in de figuur.

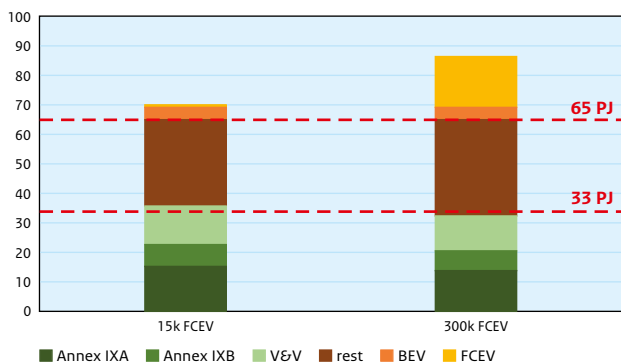
Toename van de inzet van elektriciteit in vervoer leidt tot een toename van de hoeveelheid vermeden ketenemissies (WTW CO<sub>2</sub>-emissies) door een veranderende samenstelling van de totale fysieke mix aan energiedragers (fossiel en hernieuwbaar). De gemiddelde WTW emissies van de vloeibare mix aan brandstoffen is hoger dan de gemiddelde WTW emissies van de vervangende elektriciteitsmix.

Vergelijkbare effecten treden op bij een toenemende inzet van hernieuwbare waterstof door toename van brandstofcelvoertuigen (FCEV) op waterstof als gevolg van stimulering in het Klimaatakkoord, zoals in Figuur 6 wordt weergegeven.

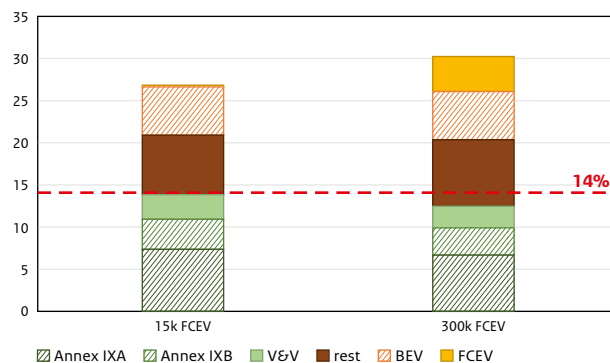
**Figuur 6 Resultaten voor het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer Klimaatakkoord en RED2”** met als hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”: 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen; 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”); categorie ‘rest’ (fysiek, aanvullend tot 65 PJ); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische auto’s (BEV) en waterstof elektrische auto’s (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k auto’s o.b.v. NEV 2017 voor 2030) met als *variatie* hernieuwbare energie inzet in 300k waterstof elektrische auto’s (FCEV). In “Samenstelling jaarverplichting” is **geen** administratieve dubbel telling toegepast.

Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).

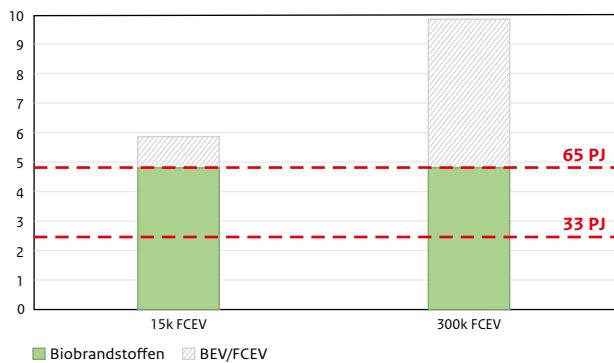
**Samenstelling jaarverplichting (PJ)**



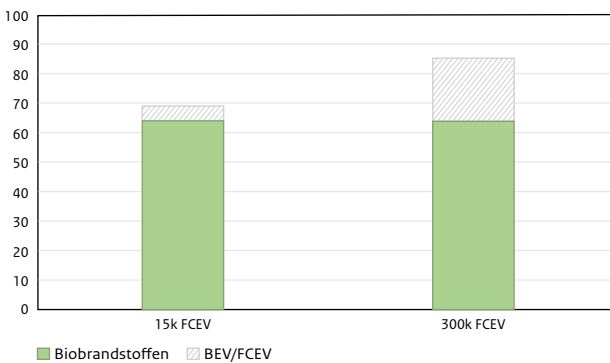
**Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)**



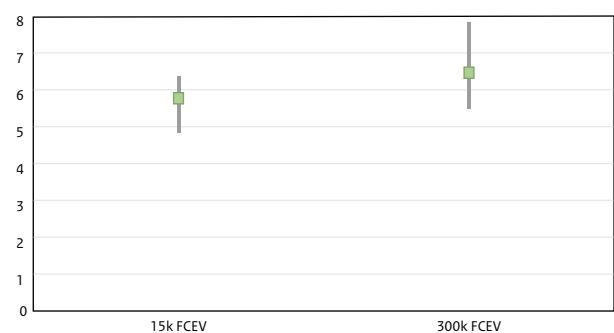
**Effect jaarverplichting op verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



**Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)**



**Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



Voor de hierboven beschreven effecten zijn enkele oorzaken aan te wijzen. De bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van de RED2 en de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord zal in de eerste plaats niet toenemen door een grotere inzet van elektriciteit en waterstof binnen de jaarverplichting, omdat beide niet meetellen voor deze twee rapportages (zie paragraaf 2.3.1). Dit veroorzaakt zelfs een daling van de respectievelijke bijdragen doordat de totale hoeveelheid brandstoffen in het wegverkeer kleiner wordt als gevolg van vervanging van benzine en diesel door elektriciteit en/of waterstof. Hierdoor verkleint in absolute zin het aandeel bij te mengen biobrandstof, en is de realisatie van 65 PJ hernieuwbare (bio)brandstoffen en de bijbehorende TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie moeilijk(er) haalbaar.

Belangrijkste oorzaak van de toename in vermeden ketenemissies WTW is een veranderende samenstelling van de totale fysieke mix aan energiedragers (fossiel en hernieuwbaar). In deze analyse wordt aangenomen dat het aantal gereden kilometers gelijk blijft. Dit leidt tot een versnelde afname van de plas vloeibare brandstoffen aangezien de inzet van 1 PJ in een elektrische (BEV) of waterstof (FCEV) auto hierdoor gelijk staat aan een afname van de plas vloeibare brandstoffen met 2,5 PJ. Voor waterstof is dit effect relatief minder groot door de hoge omzettingsverliezen bij de inzet van waterstof in vervoer waarmee daarnaast rekening gehouden wordt. Hierdoor is om de uiteindelijke inzet van 1 PJ in een waterstofauto mogelijk te maken relatief veel elektriciteit nodig, wat leidt tot hogere ketenemissies.

De bijdrage van waterstof aan de RED doelen zal overigens afhankelijk zijn van het aanbod van groene waterstof dat gemaakt is uit additionele hernieuwbare elektriciteit. Waterstof die in 2030 geproduceerd is uit elektriciteit uit het net voldoet op basis van de prognoses voor net elektriciteit uit de KEV 2019 niet aan de RED duurzaamheidsdoelstelling dat ten minste 70% CO<sub>2</sub> in de keten moet zijn gereduceerd. Alleen met additioneel opgewekte hernieuwbare energie zal waterstof voor vervoer aan deze eis kunnen voldoen. De additionaliteit van hernieuwbare elektriciteit en waterstof wordt verder toegelicht in paragraaf 5.5.1.

#### 4.4.4 Variatie in de factor voor biobrandstoffen in de binnenvaart

In dit scenario is gevarieerd met de vermenigvuldigingsfactor binnen de jaarverplichting voor biobrandstoffen die worden ingezet in de nationale binnenvaart. Gezien de relatief geringe brandstofinzet in de nationale binnenvaart ten opzichte van de totale inzet in vervoer in dit scenario is het effect van toepassing van een factor 1,2 voor biobrandstoffen ingezet in de binnenvaart op de bijdrage aan de doelen gering en wordt hier verder niet beschreven.

#### 4.5 Scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”

Om te voldoen aan de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2 (Artikel 25) mogen mogelijk ook hernieuwbare brandstoffen die worden ingezet in de (internationale) binnenvaart, (internationale) luchtvaart en zeevaart worden meegeteld. In het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2” bleek de inzet van hernieuwbare energie in deze modaliteiten niet nodig te zijn om aan de vervoersdoelstelling van RED2 Artikel 25 te kunnen voldoen. Dit is anders in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”, waarin een flinke opgave zichtbaar wordt en een optionele bijdrage vanuit deze modaliteiten welkom is. De analyse van deze optionele bijdragen staat centraal in het scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”. Bij de resultaten voor dit scenario moet worden opgemerkt dat waar relevant de vermenigvuldigingsfactor voor hernieuwbare energie in luchtvaart, binnenvaart en scheepvaart van 1,2 is toegepast. Er is uitgegaan van alleen enkeltellende energiedragers in deze modaliteiten, vergelijkbaar met de aanname bij de grondstofcategorie ‘rest’, die in eerste instantie door de inzet van deze modaliteiten vervangen wordt.

##### 4.5.1 Invloed op de jaarverplichting

In dit scenario is steeds een andere modaliteit toegevoegd aan de jaarverplichting (voor voornamelijk het wegverkeer) met toevoeging van de nationale binnenvaart in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”, namelijk: luchtvaart (nationaal<sup>28</sup> en internationaal), internationale binnenvaart en zeevaart. Dit scenario kent twee varianten, namelijk een **vrijwillige bijdrage** óf een **verplichte bijdrage** door deze modaliteiten.

Bij een **vrijwillige** bijdrage krijgt de modaliteit die wordt toegevoegd zelf geen jaarverplichting opgelegd, maar telt de hoeveelheid hernieuwbare energie die aan die modaliteit wordt geleverd, wel mee voor de jaarverplichting. Anders gezegd: de hernieuwbare brandstoffen in deze modaliteit worden toegevoegd aan de “teller” voor het berekenen

<sup>28</sup> Luchtvaart nationaal mag ook al meegenomen worden onder de huidige jaarverplichting maar is zo klein (en de laatste jaren niet of nauwelijks ingeboekt) dat in deze effectanalyse luchtvaart nationaal is samengevoegd met luchtvaart internationaal.

van het percentage van de jaarverplichting, de noemer blijft gelijk (zie Hoofdstuk 7 voor een beschrijving van de berekeningswijze van de teller en de noemer van de jaarverplichting). Dit betekent dat voor deze hernieuwbare brandstoffen HBE's worden gecreëerd, waarmee bedrijven met een verplichting om een aandeel hernieuwbare energie te realiseren in het wegverkeer, dat aandeel ook met HBE's uit deze extra modaliteit kunnen invullen.

Bij een **verplichte** bijdrage krijgen brandstofleveranciers die leveren aan de modaliteit die wordt toegevoegd, ook de jaarverplichting opgelegd. Anders gezegd: de totale hoeveelheid geleverde energie aan deze modaliteit wordt dus toegevoegd aan de "noemer" en het aandeel hernieuwbare energie wordt toegevoegd aan de "teller" voor het berekenen van het percentage van de jaarverplichting. Dit betekent dat brandstofleveranciers die leveren aan die modaliteiten HBE's moeten inkopen én moeten aantonen in het register van de NEa dat ze voldoende HBE's op hun rekening hebben voor het voldoen aan de jaarverplichting.

*Voor het hier beschreven scenario is alleen de variant met de vrijwillige bijdrage doorgerekend.*

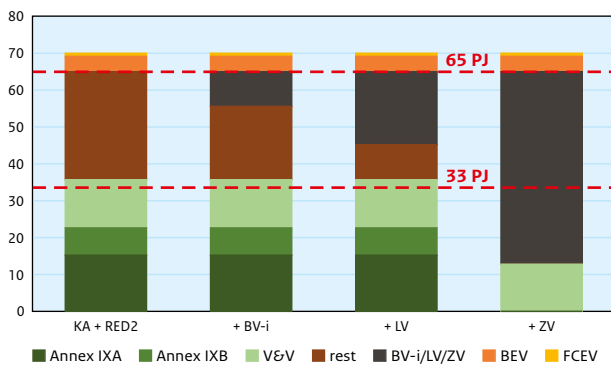
**Figuur 7** geeft hiervan de resultaten weer (links de resultaten voor scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2" en daarnaast de variaties met vrijwillige bijdragen van de diverse modaliteiten). Vanwege de complexiteit van de variant met de verplichte bijdrage door de diverse modaliteiten, is hiervoor alleen een kwalitatieve analyse van de effecten gemaakt.



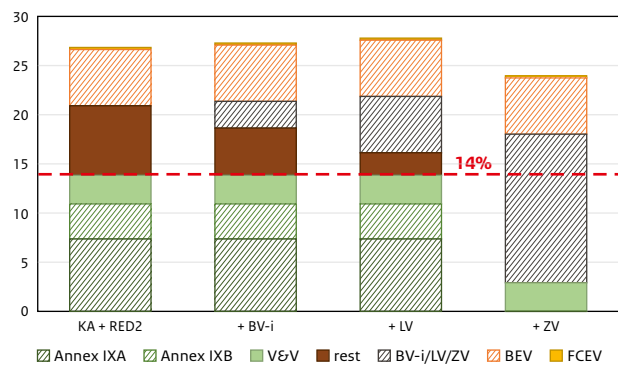
**Figuur 7 Resultaten voor het scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”:** effecten van *variëaties* vrijwillige bijdragen vanuit de internationale binnenvaart, luchtvaart of zeevaart (respectievelijk BV-i, LV, ZV) ten opzichte van scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” met als initiële hernieuwbare energiemix in “Samenstelling jaarverplichting”: 3,5% (fysiek) “Annex IX,A” biobrandstoffen; 1,7% (fysiek) Annex IX,B” biobrandstoffen; 3% (fysiek) biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (“V&V”); categorie ‘rest’ (fysiek, aanvullend tot 65 PJ); inzet hernieuwbare energie in batterij-elektrische auto’s (BEV) en waterstof elektrische auto’s (FCEV), (respectievelijk 250k en 15k auto’s o.b.v. NEV 2017 voor 2030); In “Samenstelling jaarverplichting” is **geen** administratieve dubbelrekening toegepast.

Gekleurde gevulde vlakken geven fysieke hoeveelheden aan, gearceerde vlakken administratieve hoeveelheden; Licht grijs gearceerde vlakken geven effecten aan die al via een andere route dan de jaarverplichting worden meegeteld voor een onderdeel in het Klimaatakkoord. (Zie onder 4.2 voor een uitgebreidere toelichting bij de figuren).

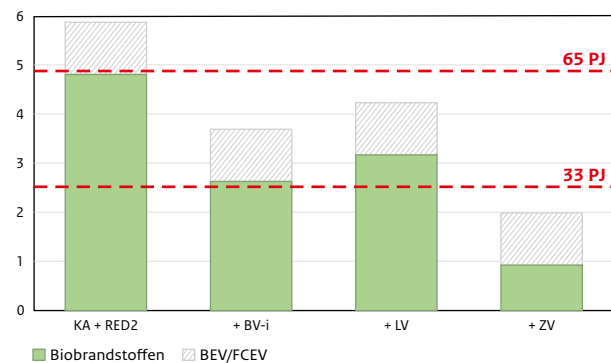
**Samenstelling jaarverplichting (PJ)**



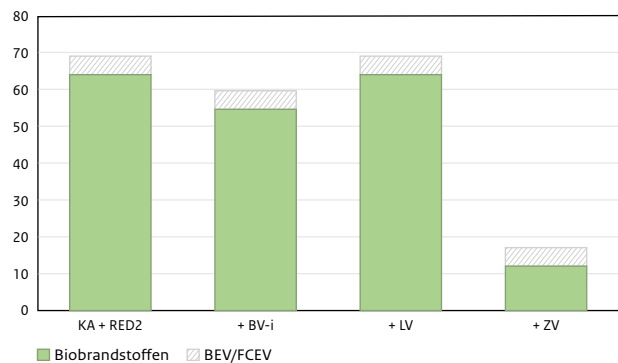
**Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)**



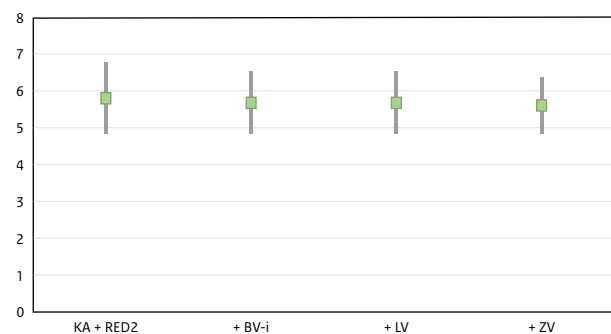
**Effect jaarverplichting op verbrandingsemissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



**Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)**



**Effect jaarverplichting op vermeden ketenemissies WTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)**



Brandstoffen geleverd aan de modaliteiten luchtvaart en scheepvaart (“maritiem” in de RED2, deze term wordt in de RED2 niet verder gedefinieerd) dragen met een factor 1,2<sup>29</sup> bij aan de vervoersdoelstelling van de RED2, bovenop eventuele vermenigvuldigingsfactoren die voortkomen uit de gebruikte grondstoffen. De Europese Commissie komt nog met verheldering op dit punt, omdat het nog niet duidelijk is waarop deze factor precies van toepassing is: (internationale) binnenvaart, zeevaart en/of (internationale) luchtvaart. Als deze factor in de jaarverplichting wordt overgenomen en daarmee de inzet van deze brandstoffen voldoende stimuleert, mag worden verwacht dat bedrijven met een jaarverplichting deze met voorrang inzetten. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 4.6 over economische effecten. Hieronder wordt verder ingegaan op de effecten van vrijwillige bijdragen van de diverse modaliteiten aan de doelen van het Klimaatakkoord en de RED2.

#### 4.5.2 Invloed op de hernieuwbare energiemix, de vervoersdoelstelling van de RED2 en vermeden ketenemissies

Indien de hier beschreven modaliteiten een vrijwillige bijdrage mogen leveren aan de invulling van de 65 PJ hernieuwbare energiedragers die anders alleen door het wegverkeer en de nationale binnenvaart wordt afgedekt, kan de situatie ontstaan dat er minder hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer en de binnenvaart worden ingezet. Immers het maximale aandeel van 65 PJ (dat volgens het Klimaatakkoord overeenkomt met een extra CO<sub>2</sub>-emissiereductie van 2,4 Mton bovenop de NEV 2017) blijft gelijk en op hetzelfde niveau als in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”. Of en in welke mate dit effect optreedt, is afhankelijk van de onderlinge verhouding tussen de prijzen van hernieuwbare brandstoffen ingezet in wegverkeer en respectievelijk luchtvaart, binnenvaart en zeevaart, daarbij rekening houdend met de aantrekkende werking van een vermenigvuldigingsfactor van 1,2. Naast de inzet van 65 PJ biobrandstoffen wordt nog hernieuwbare elektriciteit ingezet in batterij- elektrische voertuigen en hernieuwbare waterstof in brandstofcel-elektrische voertuigen, zoals Figuur 7 laat zien.

Wanneer het aandeel hernieuwbare energie voor 2030 dat RVO op basis van gestelde doelen per modaliteit heeft ingeschat voor óf de internationale binnenvaart, óf de luchtvaart óf de zeevaart, maximaal wordt ingevuld, dan worden er (veel) minder hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer ingezet. Het effect hiervan is te zien in de hernieuwbare energiemix die onder de jaarverplichting wordt ingezet (zie figuur “Samenstelling jaarverplichting (PJ)”). Bij de variant met een vrijwillige bijdrage door de internationale binnenvaart treedt deze verdringing al op. Bij vrijwillige bijdrage door de luchtvaart is dit effect veel groter. Indien zeevaart vrijwillig mag bijdragen, dan worden veruit de meeste biobrandstoffen in die modaliteit ingezet in plaats van in het wegverkeer. Bij het gehanteerde uitgangsvolume voor zeevaart worden ook de relatief duurdere volumes aan “Annex IX,A” en “Annex IX,B” voor wegvervoer volledig verdrongen door goedkopere biobrandstoffen in deze sector.

Deze verschuiving van in welke modaliteiten de biobrandstoffen worden ingezet heeft weinig invloed op het percentage hernieuwbare energie in vervoer dat gerapporteerd mag worden voor de vervoersdoelstelling van RED2 (zie figuur “Effect jaarverplichting op vervoersdoelstelling RED2 (%)”). Dit omdat immers ook bij vrijwillige bijdragen door andere modaliteiten dan wegverkeer evengoed 65 PJ biobrandstoffen wordt ingezet. Het percentage kan zelfs hoger uitvallen, vanwege de factor 1,2 die voor deze modaliteiten mag worden toegepast. Een uitzondering daarop is de situatie waarin de internationale binnenvaart en zeevaart vrijwillig mogen bijdragen aan de jaarverplichting, zonder dat deze bijdrage mag meetellen voor de vervoersdoelstelling van de RED2. Of deze internationale sectoren hiervoor mee mogen tellen is immers nog een punt van discussie, waarover de Europese Commissie nog uitsluitsel moet geven. De administratieve bijdrage aan de 14% doelstelling van de RED2 voor zeevaart valt lager uit door het verdringingseffect van enkel tellende biobrandstoffen met een factor 1,2 in zeevaart, die in de plaats komen van dubbeltellende “Annex IX” biobrandstoffen ingezet in wegvervoer.

De zeevaart maakt in elk geval momenteel geen deel uit van de internationale energiestatistiek.

De overige onderdelen van Figuur 7 laten verder het volgende beeld zien. De verschuiving van de inzet van biobrandstoffen in het wegverkeer naar inzet in andere modaliteiten heeft binnen de opzet van dit scenario nagenoeg geen effect op de vermeden ketenemissies WTW. Er is wél een potentieel groot effect op de bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 (Artikel 7) en de door het Klimaatakkoord beoogde vermeden verbrandingsemissies TTW. Deze effecten worden hieronder verder toegelicht.

<sup>29</sup> Deze factor geldt voor alle grondstoffen, met uitzondering van voedsel- en voedergewassen.

#### 4.5.3 Invloed op RED2 Artikel 7 en TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie Klimaatakkoord

Figuur 7 laat zien dat als er grote volumes (diesel vervangende) hernieuwbare brandstoffen in de internationale binnenvaart worden ingezet, in plaats van in het wegverkeer en/of de nationale binnenvaart, de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord (zie figuur “Effect jaarverplichting op verbrandings-emissies TTW KA (Mton CO<sub>2</sub>-eq)”) en de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7 (zie figuur “Effect jaarverplichting op algemene doelstelling RED2 (PJ)”) lager uitvalt. Dit komt doordat de inzet van hernieuwbare brandstoffen in de internationale binnenvaart daarvoor niet mag worden meegeteld. De extra TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord wordt in deze situatie niet gehaald.

Hernieuwbare brandstoffen die aan de luchtvaart zijn geleverd, zowel het internationale als het nationale deel, mogen bijdragen aan de algemene hernieuwbare energiedoelstelling van de RED2. Er is daarom weinig verschil tussen de bijdrage in deze variant vergeleken met het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”. Voor de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord gaat dit niet op. Immers, alleen het (zeer geringe) aandeel nationale luchtvaart draagt bij aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord; internationale luchtvaart niet.

Figuur 7 laat zien dat als het voor bedrijven met een jaarverplichting aantrekkelijk wordt om met hernieuwbaar geproduceerde kerosine verkregen HBE's aan hun verplichting te voldoen, de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord (additioneel 2,4 Mton) niet gerealiseerd wordt.

Indien de zeevaart binnen de jaarverplichting veel hernieuwbare brandstoffen inzet gaat dit in grote mate ten koste van het gebruik ervan in het wegverkeer en/of de nationale binnenvaart. Door de grote omvang van deze modaliteit is het effect van de jaarverplichting op de algemene hernieuwbare energiedoelstelling van RED2 Artikel 7 en de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord nog negatiever dan bij toevoeging van andere modaliteiten. De reductie behorend bij de referentiewaarde van 33 PJ die de NEV 2017 inschat voor biobrandstoffen in het wegverkeer in 2030 wordt dan zelfs niet gehaald. Dit betekent een negatief effect op de emissiereductie en daarmee op de Klimaatakkoorddoelstelling.

#### 4.5.4 Verplichte bijdrage door andere modaliteiten (kwalitatieve analyse)

In deze variant van het scenario “Bijdrage hernieuwbare energie door andere modaliteiten” wordt de totale hoeveelheid brandstoffen (waarin een aandeel hernieuwbare energie moet worden gerealiseerd) opgehoogd met de te gebruiken hoeveelheden in de modaliteiten die aan de verplichting worden toegevoegd. Vervolgens moeten de brandstofleveranciers die leveren aan die modaliteiten het verplichte percentage hernieuwbare energie realiseren. Er zijn dan geen specifieke doelstellingen voor iedere modaliteit afzonderlijk, doordat in de bestaande HBE-systematiek geen onderscheid kan worden gemaakt naar modaliteit. Er bestaan immers alleen verschillende soorten HBE's voor de verschillende categorieën grondstoffen, niet voor de verschillende modaliteiten.

Het onder de jaarverplichting brengen van een of meer modaliteiten, aanvullend op het wegverkeer en de binnenvaart, leidt er dus toe dat de totale hoeveelheid brandstof, waarop het verplichte percentage van toepassing is (de “noemer”), veel groter wordt. Dit heeft een aantal implicaties:

- De hoeveelheden brandstof van de diverse modaliteiten kunnen in de huidige systematiek van de jaarverplichting niet worden afgebakend en zijn als het ware “communicerende vaten”. Omdat er alleen een mogelijke vermenigvuldigingsfactor van 1,2 ingezet kan worden als sturingsmechanisme om hernieuwbare brandstoffen in bepaalde modaliteiten te stimuleren, is het niet zeker dat door toevoeging van extra modaliteiten de hernieuwbare energie ook daadwerkelijk in die modaliteiten terecht komt, of dat de hernieuwbare brandstoffen toch voornamelijk in het wegverkeer zullen (moeten) worden ingezet. Dit kan bij bedrijven met een jaarverplichting leiden tot onzekerheid over welke hoeveelheden en welke typen hernieuwbare brandstoffen in welke modaliteiten zullen worden ingezet in een bepaald jaar en dus over wat de effecten hiervan zijn op de bijdragen die gerapporteerd mogen worden voor de diverse doelstellingen. Dit omdat de rapportages onderling verschillen in welke modaliteiten mogen bijdragen (zie paragraaf 2.3.2);
- Doordat op brandstoffen voor de binnenvaart geen accijns van toepassing zijn, is het onderscheid tussen nationale en internationale binnenvaart in de praktijk niet of moeilijk te maken op basis van de geleverde hoeveelheden brandstof. Daarmee is naleving van de jaarverplichting door brandstofleveranciers aan de nationale binnenvaart, zoals vastgelegd in de Green Deal Binnenvaart, Zeevaart en Havens moeilijk te monitoren.

Een belangrijk aandachtspunt voor de uitbreiding van de jaarverplichting zowel met een vrijwillige als met een verplichte bijdrage door (één van de) andere modaliteiten is, dat de behaalde TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties niet (geheel) mogen meetellen voor de doelstelling van het Klimaatakkoord voor mobiliteit. Bij een significante bijdrage aan de jaarverplichting door luchtvaart en/of internationale binnenvaart wordt de additionele 2,4 Mton TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie die in het Klimaatakkoord is afgesproken niet gehaald, ook al vindt er in de praktijk natuurlijk wel degelijk reductie van CO<sub>2</sub>-emissies plaats door de inzet van hernieuwbare energie in die modaliteiten. In het geval van een significante bijdrage door de zeevaart zal ook het door het PBL begroote nominale reductie-aandeel op grond van de NEV 2017 worden ingeperkt. Dit komt doordat er een nog groter verdringingseffect optreedt (vanwege het grote volume van zeevaart en vanwege de verwachting dat in zeevaart goedkopere biobrandstoffen zullen kunnen worden ingezet dan in het wegverkeer, zie ook paragraaf 4.6.2 over economische effecten) van de bijdrage die wél meetelt, namelijk die van het wegverkeer en de nationale binnenvaart. Dit leidt ertoe, dat in andere onderdelen van het Klimaatakkoord meer CO<sub>2</sub>-emissies zullen moeten worden gereduceerd.

## 4.6 Economische effecten

### 4.6.1 *Uitbreiding van de basis van de jaarverplichting met Klimaatakkoord*

Met de uitbreiding van de basis van de jaarverplichting van het 'alleen' realiseren van RED2 doelen voor hernieuwbare energie (scenario "Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2") met het additioneel realiseren van maximaal 27 PJ (weg) +5 PJ (nationale binnenvaart) hernieuwbare brandstoffen, waarmee een reductie van 2 Mton CO<sub>2</sub> + 0,4 Mton CO<sub>2</sub> moet worden bereikt (scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2"), treedt een aantal effecten op. Deze effecten hebben invloed op de hoeveelheden hernieuwbare energie die benodigd zijn en grondstoffen die benodigd zijn om die binnen de gewenste categorieën te produceren:

- de totale hoeveelheid hernieuwbare energie in het wegverkeer (incl. nationale binnenvaart) neemt hiermee niet toe, wel het totale aandeel hernieuwbare energie in alle modaliteiten. De meerkosten voor de duurdere hernieuwbare grondstoffen worden verdisconteerd in een hogere brandstofprijs.
- de categorieën "Annex IX,A" en "Annex IX,B" en voedsel- en voedergrassen (V&V) nemen niet automatisch toe omdat de noemer gelijk blijft; daarmee neemt de categorie reststoffen wel toe en dus ook de waarde ervan. Die hogere waarde kan de vraag naar bijvoorbeeld Categorie 3 vetten voor brandstofgebruik opdrijven. Dit is ongewenst, omdat die vetten een hoogwaardigere toepassing kennen. Ook voor andere reststoffen van niet voedsel- en voedergrassen kan dit effect optreden, waarvoor dit mogelijke tot ongewenste effecten leidt. Tegelijk kan een hogere waarde van de categorie reststeen positieve impuls geven aan gewenste gewassen zoals dek- en vanggewassen, die naast de reguliere teelten geteeld worden om o.a. de bodemkwaliteit op peil te houden.

### 4.6.2 *Uitbreiding van de bijdrage aan de jaarverplichting naar andere modaliteiten*

Indien andere modaliteiten **vrijwillig** mogen bijdragen aan de jaarverplichting Energie Vervoer, dan kunnen hernieuwbare brandstoffen die in deze modaliteiten worden gebruikt, worden ingeboekt in het register van de NEa. Dit betekent, dat met het inboeken van deze hernieuwbare brandstoffen HBE's worden gecreëerd. Bedrijven met een jaarverplichting moeten voldoende HBE's kopen en op hun rekening in het register hebben om aan te tonen dat ze voldoen aan de jaarverplichting. Voor bedrijven zonder jaarverplichting kan de vrijwillige bijdrage interessant zijn om de meerkosten ten opzichte van fossiele brandstoffen van hun product weg te nemen, doordat zij hun HBE's kunnen verkopen. De verplichting rust in deze systematiek nog steeds volledig op het wegverkeer (met toevoeging van de binnenvaart in het scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2"). Een keuze voor een jaarverplichting met een vrijwillige bijdrage werkt alleen als het voor de bedrijven met een jaarverplichting financieel aantrekkelijk is om de hernieuwbare brandstoffen uit andere modaliteiten in te zetten. Doordat voor deze modaliteiten (luchtvaart en scheepvaart) een vermenigvuldigingsfactor van 1,2 geldt, en dus voor eenzelfde hoeveelheid ingeboekte hernieuwbare energie 20% meer HBE's worden aangemaakt, zal dit sneller het geval zijn dan bij hernieuwbare brandstoffen voor het wegverkeer. Het vrijwillig laten bijdragen door andere modaliteiten is te rechtvaardigen vanuit de gedachte dat dit een stimulans kan zijn voor die modaliteiten om verdere stappen te zetten in de toepassing van hernieuwbare brandstoffen. Of dit wenselijk is, is deels een politieke afweging. Voor de huidige bedrijven met een jaarverplichting heeft dit enerzijds als effect dat zij minder invloed hebben op hoe en tegen welke kosten de jaarverplichting wordt ingevuld, oftewel op de prijzen van HBE's. Zij worden hiervoor dan mogelijk (te) afhankelijk van andere partijen. Anderzijds kan dit leiden tot lagere kosten van de totale hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen die wordt ingezet voor de jaarverplichting, omdat het voor bedrijven met een jaarverplichting aantrekkelijk is om de goedkoopste brandstoffen in te kopen (zeker indien een vermenigvuldigingsfactor van 1,2 van toepassing is

in andere modaliteiten dan het wegverkeer). Wat precies gaat gebeuren is op voorhand moeilijk in te schatten, omdat dit zal afhangen van de onderlinge prijsverschillen tussen hernieuwbare brandstoffen in de verschillende modaliteiten samen met de impact van eventuele vermenigvuldigingsfactoren, en daarnaast de invloed die de bedrijven met een jaarverplichting zelf willen houden op ontwikkelingen.

Op grond van marktfactoren lijkt het aannemelijk dat, indien in andere modaliteiten veel hernieuwbare brandstoffen zullen worden ingezet, dit met name in de zeevaart zal gebeuren. De zeevaart kan gebruik maken van goedkopere biobrandstoffen, met een reële mogelijkheid om die uit “Annex IX, A” grondstoffen te produceren, omdat voor motoren van zeeschepen minder hoge eisen worden gesteld aan de technische specificaties van brandstoffen. Indien dit in de praktijk gaat gebeuren, dan heeft dit als gevolg dat brandstofleveranciers tegen lagere kosten aan de jaarverplichting zullen kunnen voldoen, met daarmee ook lagere kosten voor de Nederlandse consument.

Een ander effect van de verdringing van hernieuwbare brandstoffen uit het wegverkeer als gevolg van inzet van grote volumes in de zeevaart, is dat hiermee een prikkel wegvalt voor de inzet van hernieuwbare (bio)brandstoffen in het wegverkeer. Dit is wellicht onwenselijk, omdat tot nu de ontwikkeling juist in deze modaliteit is gestimuleerd. Producenten van deze brandstoffen zullen wellicht niet gemakkelijk de overstap kunnen maken naar andere modaliteiten en de bestaande producten in het buitenland gaan afzetten.

In de situatie van **verplichte** bijdrage door andere modaliteiten krijgen niet alleen brandstofleveranciers die brandstoffen leveren aan het wegverkeer de jaarverplichting opgelegd, maar ook de bedrijven die brandstoffen leveren aan andere modaliteiten. Dit is te rechtvaardigen vanuit de gedachte dat alle modaliteiten moeten bijdragen aan klimaatdoelen en hier ook zelf de kosten voor moeten dragen. De huidige systematiek van de jaarverplichting geeft echter geen garantie dat de hernieuwbare energie ook daadwerkelijk in die modaliteiten terecht komt, omdat de systematiek niet stuurt op modaliteiten maar op grondstoffen. Verwacht mag worden, dat de modaliteiten waar hernieuwbare brandstoffen in terecht komen, die tegen lage kosten geproduceerd kunnen worden, vooral door de bedrijven met een jaarverplichting worden benut. Een modaliteit als de zeevaart zou dan wel eens voordeel kunnen hebben vanwege de lage kwaliteitseisen die motoren aan de brandstof stellen, terwijl een groot effect op TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties wordt bereikt (naast bijvoorbeeld lagere zwavelemissies). Verder kan inzet van biobrandstoffen in zeevaart tot een hogere milieu-opbrengst leiden, vanwege het vervangen van relatief meer vervuilende brandstoffen die momenteel daarin worden toegepast.

De systematiek van de jaarverplichting biedt beperkte mogelijkheden om te sturen op inzet van hernieuwbare energiedragers in zwaar wegtransport en lucht- en scheepvaart, namelijk alleen door toepassing van een mogelijke vermenigvuldigingsfactor van 1,2 voor lucht- en scheepvaart, terwijl het Klimaatakkoord hiervan wel het belang aangeeft. In de situatie met een verplichte bijdrage moet, omdat de hoeveelheid brandstoffen waarvoor de verplichting geldt veel groter is, de hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen die wordt geleverd ook veel groter zijn. Dat betekent ook, dat elke modaliteit zijn verantwoordelijkheid moet nemen, want als dat niet gebeurt moeten de ander modaliteiten de problemen van de achterblijver oplossen. Indien een modaliteit achterblijft in haar bijdrage, dan kan dit leiden tot schaarste en tot hogere HBE-prijzen ook in de modaliteiten die wel hernieuwbare brandstoffen inzetten.

Samenvattend:

- bedrijven die vrijwillig bijdragen aan de jaarverplichting, kunnen de meerkosten van hun product wegnemen door HBE's te verkopen;
- Het is aannemelijk dat er een verschuiving zal plaatsvinden van de inzet van biobrandstoffen in wegverkeer naar zeevaart;
- de bedrijven met een verplichting krijgen minder invloed op de prijs van HBE's en het behalen van de doelstelling;
- mogelijk wordt de biobrandstofprijs verlaagd, doordat er veel goedkope biobrandstoffen zullen worden ingezet in de zeevaart.

#### 4.6.3 Invoering van de subdoelstelling van “Annex IX, A” biobrandstoffen

De vormgeving van een mogelijke jaarverplichting, met daarin subdoelstellingen, limieten en vermenigvuldigingsfactoren voor verschillende typen hernieuwbare energiedragers, is van grote invloed op de precieze hernieuwbare energiemix waarmee de jaarverplichting wordt ingevuld. Dit in combinatie met hoe de andere EU lidstaten de RED2 precies implementeren in nationale wetgeving en de onderlinge prijsverschillen tussen verschillende typen brandstoffen en tussen modaliteiten.

Omdat de RED2 een subdoelstelling van minimaal 3,5% voorschrijft voor “Annex IX,A” biobrandstoffen en de mogelijkheid tot dubbelstelling deze categorie biobrandstoffen een extra stimulans kan geven, zal het gebruik hiervan in Nederland en in andere EU lidstaten sterk (moeten) toenemen. Indien dit aandeel vooral ingevuld moet worden met biobrandstoffen geproduceerd uit lignocellulosehoudende grondstoffen, dan zal de productiecapaciteit hiervan komend decennium flink moeten groeien.

Volgens een analyse door ECN (2017)<sup>30</sup>, is in Europa de momenteel in gebruik zijnde productiecapaciteit voor bioethanol-productie uit lignocellulosehoudende grondstoffen erg laag (~ 3 PJ). De totale geplande installatiecapaciteit ligt rond de 12,5 PJ. Biodieselproductie uit lignocellulosehoudende grondstoffen op dit moment, is te verwaarlozen in Europa. De geplande productiecapaciteit hiervoor komt op ca. 16,5 PJ. Indien men ook rekening houdt met installaties die andere grondstoffen gebruiken (bijvoorbeeld tallolie; ruwe glycerine) om biobrandstoffen te produceren zoals methanol, HVO of dimethyl ester (DME), dan komt men op een totale mogelijke bijdrage van geavanceerde biobrandstoffen van 48 PJ. Hiermee zou grofweg voorzien kunnen worden in 0,4% van de energievraag in wegtransport in de EU in 2030 (ECN, 2017).

Een analyse door de Subgroup Advanced Biofuels (SGAB, 2017)<sup>31</sup> van het Sustainable Transport Forum geeft aan, dat als de 3,5% doelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen behaald moet worden met bijvoorbeeld grotendeels biobrandstoffen gebaseerd op lignocellulosehoudende grondstoffen, dat zou betekenen dat er in de EU tussen 2020 en 2030 jaarlijks 6 tot 10 fabrieken in gebruik zullen moeten worden genomen (met een typische capaciteit van rond de 0,5 Mtoe voor cellulose ethanol en 0,1-0,3 Mtoe voor vergassingsinstallaties).

De subdoelstelling in de RED2 voor biobrandstoffen op basis van “Annex IX,A” grondstoffen heeft als doel om een stabiele markt te creëren voor geavanceerde, innovatieve biobrandstofketens op basis van lignocellulosehoudende biobrandstoffen. De nog bestaande techno-economische uitdagingen en hoge initiële investeringskosten bij productie-installaties voor geavanceerde biobrandstoffen, maken de toekomstige groei van de productie van deze biobrandstoffen echter onzeker (ECN, 2017). De subdoelstelling omvat echter niet alleen biobrandstofproductie uit lignocellulosehoudende grondstoffen, maar ook de productie uit grondstoffen geschikt voor anaerobe vergisting, zoals de biomassafractie in afval en residuen en mest. Dit betekent dat naar aardgaskwaliteit opgewaardeerd biogas dat wordt ingezet in vervoer ook mag meetellen voor de subdoelstelling.

De te leveren hoeveelheid biomethaan aan vervoer hangt onder andere af van de beschikbaarheid van relatief goedkoop biogas en daarnaast van de bereidheid van de vervoerssector om het biogas af te nemen. Diverse studies laten zien dat er minimaal 15 PJ biogas in Nederland geproduceerd zou kunnen worden. Met name in zwaar wegtransport (vrachtwagens en in mindere mate bussen) en in de binnenvaart en zeevaart bestaat er voldoende vraag naar bio-CNG en bio-LNG (ECN, 2017). De subdoelstelling zou in principe (grotendeels) ingevuld kunnen worden met biogas. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat er ook vanuit andere sectoren een vraag naar biogas bestaat (productie van elektriciteit en warmte, invoeding in het aardgasnet als vervanger van aardgas) (ECN, 2017).

De inzet in vervoer van tot aardgaskwaliteit opgewerkt biogas is op het moment nog relatief gering en niet (zichtbaar) opgenomen in de NEV 2017. Dit wordt mede veroorzaakt doordat (bio)gas een intermediaire energiedrager is die ook gebruikt kan worden voor elektriciteit en warmteproductie. De inzet van opgewaardeerd biogas in de vervoerssector vergt dus een strategische keuze omdat deze optie concurreert met de mogelijkheden van andere sectoren (o.a. huishoudens en de industrie) om fossiele energiedragers te vervangen. Het Platform bio-LNG geeft aan in te zetten op een geleidelijk invulling van de inzet van bio-LNG als energiedrager in met name (zwaar) wegtransport en scheepvaart, oplopend tot zo'n 7 PJ in 2030 (120.00-140.000 ton).

<sup>30</sup> ECN (2017): Rapport 'REDII- voorstel impact-analyse.

Zie voor het gehele rapport: <https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-E--17-056>

<sup>31</sup> SGAB (2017): Final report – Building up the future. Zie voor het gehele rapport: <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=33288&no=1>

## 5 Conclusies en discussie

### 5.1 Inleiding

In deze effectanalyse zijn de effecten in kaart gebracht van de verschillende keuzemogelijkheden voor de jaarverplichting energie vervoer in Nederland op het behalen van de doelstellingen van de RED2 en van het Klimaatakkoord voor vervoer in 2030. Dit zijn de volgende doelstellingen:

- **De Europese richtlijn hernieuwbare energie (RED2, 2021-2030)**
  1. Artikel 25: doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer;
  2. Artikel 7: algemene doelstelling voor hernieuwbare energie in de EU;
- **Het Nederlandse Klimaatakkoord (28 juni 2019)**
  3. Bijdrage aan de doelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie uit het Klimaatakkoord in vermeden Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten in het eindgebruik ten opzichte van de NEV 2017<sup>32</sup> (“tank-to-wheel”, TTW);
  4. Bijdrage aan de reductie van broeikasgasemissies in vermeden hoeveelheid Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten over de gehele keten van de energiedragers (“well-to-wheel”, WTW).

De effecten van de verschillende keuzemogelijkheden zijn in kaart gebracht aan de hand van een drietal scenario's voor een mogelijke jaarverplichting. Deze scenario's hebben **alleen betrekking op het jaar 2030**, niet op tussenvallende jaren (2021-2029). De scenario's voor een mogelijke jaarverplichting zijn de volgende:

- **“Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”**: voortzetting van de bestaande systematiek van de jaarverplichting, met nationale beleidskeuzes die al gemaakt zijn, gericht op het behalen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van de RED2;
- **“Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”**: gericht op het realiseren van de reductiedoelstelling voor CO<sub>2</sub>-emissies voor mobiliteit in het Klimaatakkoord, maximaal 60 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer en minimaal 5 PJ in de binnenvaart;
- **“Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”**: variant van het vorige scenario, waarin ook één van de volgende modaliteiten vrijwillig of verplicht bijdraagt aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie in vervoer: de internationale binnenvaart (bunkers), de luchtvaart en de zeevaart.

De analyse is erop gericht om vooral weer te geven wat de effecten zijn van (variëaties in) bepaalde keuzes voor de jaarverplichting. Het gaat hierbij dus niet om het berekenen van exacte getallen, maar vooral om het inzichtelijk maken van welke bewegingen plaatsvinden als gevolg van een bepaalde keuze.

### 5.2 Algemene conclusies

De belangrijkste algemene conclusies van deze effectanalyse hebben betrekking op de sturingsmogelijkheden binnen de systematiek van de Jaarverplichting Energie Vervoer. Bij uitbreiding van de systematiek van de jaarverplichting voor het behalen van de doelen van het Klimaatakkoord moet rekening worden gehouden met het volgende:

- Voor het realiseren van de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling van het Klimaatakkoord zijn alleen *fysieke* hoeveelheden van belang en kan, in tegenstelling tot de 14% doelstellingen voor hernieuwbare energie in vervoer van RED2 Artikel 25, geen gebruik worden gemaakt van vermenigvuldigingsfactoren;
- De systematiek van de jaarverplichting maakt het niet mogelijk om te sturen op toepassing van hernieuwbare brandstoffen in specifieke modaliteiten, waarin toepassing wel wenselijk is (zwaar wegtransport, luchtvaart, scheepvaart); dit komt doordat er geen specifieke doelstellingen per modaliteit mogelijk zijn en de HBE-systematiek alleen onderscheid kent naar type hernieuwbare energiedrager en niet naar modaliteit; toepassing van een vermenigvuldigingsfactor (bv. de factor 1,2 uit de RED2) kan wel de inzet van hernieuwbare brandstoffen in die modaliteiten een stimulans geven, maar hierbij bestaat de kans op onder- of overstimulering;

<sup>32</sup> Nationale Energie Verkenning 2017. In november 2019 is de opvolger hiervan, de Klimaat en Energie Verkenning 2019 (KEV 2019), gepubliceerd. Voor het Klimaatakkoord is echter de NEV 2017 als uitgangspunt genomen en cijfers in het Klimaatakkoord zijn (nog) niet geüpdatet naar aanleiding van de KEV 2019.

- De systematiek van de jaarverplichting is niet ingericht op sturing op toepassing van (hernieuwbare) brandstoffen met zo laag mogelijke CO<sub>2</sub>-emissies (WTW); er wordt nu wel onderscheid gemaakt tussen categorieën biobrandstoffen, maar deze biobrandstoffen hoeven alleen aan de emissiereductiedrempel te voldoen die de RED2 voorschrijft; binnen een categorie is er echter geen prikkel om een zo hoog mogelijke CO<sub>2</sub>-emissiereductie te realiseren; om sturing op zo laag mogelijke CO<sub>2</sub>-emissies (WTW) mogelijk te maken is dus een apart of aanvullend sturingsinstrument nodig. Een aanvullend instrument zal vooral invloed hebben op de prestaties van brandstoffen op basis van voedsel en voedergewassen, waar het de productie in bestaande installaties kan stimuleren tot een aanzienlijke verbetering van de emissiereductie. De inzet van die brandstoffen is echter beperkt door de nationale limiet die verder gaat dan de limiet in de RED2.
- De systematiek van de jaarverplichting is in de basis ingericht op invulling van de verplichting door hernieuwbare brandstoffen tegen de laagste kosten; daarbinnen stimuleert een subdoelstelling en eventueel dubbelstelling de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (biobrandstoffen uit gewenste typen grondstoffen, zoals reststomen); echter, dubbelstelling leidt tot inzet van een lagere fysieke hoeveelheid hernieuwbare energie en dus een lagere bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstelling; bij het vaststellen van de hoogte van de jaarverplichting moet rekening worden gehouden met dit effect van dubbelstelling.

### 5.3 Conclusies voor de bijdrage aan alle doelen per scenario

Tabel 6 geeft een overzicht van de belangrijkste conclusies wat betreft de effecten op de bijdragen aan de verschillende doelstellingen voor een mogelijke jaarverplichting volgens de diverse scenario's. De variant van het scenario "Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart" met als subvariant een verplichte bijdrage is hierin niet opgenomen, omdat hiervoor geen kwantitatieve analyse is gemaakt.

**Tabel 6** Overzicht van de belangrijkste conclusies voor het effect van de mogelijke jaarverplichting

Mogelijke jaarverplichting volgens scenario:	14% HE in vervoer RED2 Art 25	Bijdrage 32% HE algemene doelstelling RED2 Art 7	TTW CO <sub>2</sub> -emissiereductie Klimaatakkoord
<b>Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2</b>	+ (gehaald)	+	--
<b>Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2</b>	++	++	+ (gehaald) (**)
<i>Maar bij hogere inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof:</i>	+++	--	--
<b>Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart</b>			
Vrijwillig – luchtvaart	+++	++	--
Vrijwillig – int. binnenv.	+++ (*)	-	-
Vrijwillig – zeevaart	+++ (*)	--	---

(\*) = behalve als internationale scheepvaart niet mee mag tellen

(\*\*) = grote inzet van categorie rest, bij voorkeur in te vullen met geavanceerde biobrandstoffen.

De belangrijkste conclusies van de effectanalyse wat betreft de bijdragen aan de diverse doelstellingen worden hieronder voor elk scenario verder toegelicht.

Bij invoering van een mogelijke jaarverplichting volgens het scenario "Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2":

- wordt de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25 gemakkelijk gehaald;
- wordt de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord zeker niet gehaald;
- is de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen niet noodzakelijk voor het behalen van de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25, maar een groter aandeel V&V biobrandstoffen leidt wel tot een hogere bijdrage aan de algemene doelstelling van RED2 Artikel 7 en de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord;
- wordt bij verlaging van het fysieke aandeel "Annex IX,A" biobrandstoffen vanwege toepassing van dubbelstelling voor RED2 Artikel 25 de bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7 en de bijdrage aan de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het Klimaatakkoord kleiner.



Het maakt geen verschil voor de bijdrage aan die doelen of er wel of geen dubbel telling wordt toegepast binnen de jaarverplichting voor deze categorie biobrandstoffen.

Bij invoering van een mogelijke jaarverplichting volgens het scenario **“Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”**:

- wordt, omdat in dit scenario altijd de 65 PJ hernieuwbare brandstoffen van het Klimaatakkoord wordt ingezet, de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25 **ruimschoots gehaald**;
- wordt een grote bijdrage geleverd aan de algemene hernieuwbare energie doelstelling van RED2 Artikel 7;
- wordt de additionele TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling (2 Mton in wegverkeer en 0,4 Mton in de nationale binnenvaart) van het Klimaatakkoord gerealiseerd;
- leidt variatie in het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen tot verschuivingen in de hernieuwbare energiemix en daarmee tot veranderingen in de vermeden WTW CO<sub>2</sub>-emissies, maar niet tot significante verschillen aan de andere drie doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord;
- leidt dubbel telling van “Annex IX,A” biobrandstoffen binnen de jaarverplichting tot een hogere vereiste (administratieve) inzet van biobrandstoffen en daarmee een hogere jaarverplichting, waarmee de bijdrage aan de doelen nagenoeg gelijk blijft aan de situatie waarin deze brandstoffen niet worden dubbelgeteld (dus 3,5% fysieke inzet).

Als de jaarverplichting in dit scenario grotendeels wordt ingevuld met elektriciteit en waterstof in mobiliteit dan:

- leidt (grote) toename van de bijdragen van hernieuwbare elektriciteit en waterstof tot een (grote) toename van het percentage hernieuwbare energie dat mag worden gerapporteerd voor de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van RED2 Artikel 25;
- maar leidt dit eveneens tot een (grote) **afname** van de bijdrage aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord en wordt de 2 Mton extra reductie door de inzet van hernieuwbare brandstoffen uit het Klimaatakkoord niet gerealiseerd. Ook de bijdrage van vervoer aan de algemene hernieuwbare energie doelstelling van RED2 Artikel 7 door vervoer neemt af.

Als het toch wenselijk is om elektriciteit en waterstof in vervoer middels de jaarverplichting te stimuleren moet het aandeel hernieuwbare (bio)brandstoffen ook worden vergroot om de bijdrage aan de emissiereductiedoelstelling op peil te houden, of moet dit gerealiseerd worden met additionele elektriciteit. Dat wil zeggen dat de hernieuwbare elektriciteit daarvoor middels een nieuwe bron moet worden opgewekt, direct aan vervoer wordt geleverd én niet elders voor het Klimaatakkoord al meetelt. Bij een toename aan BEV die de 2 miljoen uit het ontwerp Klimaatakkoord overstijgt, wordt weer extra fossiel vervangen in plaats van hernieuwbare brandstof en kan daardoor ook extra CO<sub>2</sub>-emissie gereduceerd worden.

Bij invoering van een mogelijke jaarverplichting volgens het scenario **“Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”** met *vrijwillige* bijdrage door (één van de) andere modaliteiten (in de “teller”):

- treedt verdringing op van inzet van hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer (en de nationale binnenvaart) door inzet in andere modaliteiten, als het financieel aantrekkelijker is om in die modaliteiten hernieuwbare brandstoffen in te zetten; dit bepaalt de markt en mogelijk is toepassing van de factor 1,2 in de jaarverplichting voor lucht- en scheepvaart daarvoor een voorwaarde;
- is de bijdrage aan de 14% doelstelling van RED2 Artikel 25 in alle varianten (internationale binnenvaart, luchtvaart en zeevaart) nagenoeg vergelijkbaar met die in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” (vanwege de vermenigvuldigingsfactor van 1,2), behalve indien de internationale scheepvaart niet voor deze doelstelling mag meetellen (hierover moet nog uitsluitel komen);
- verschilt het effect op de bijdragen aan de algemene hernieuwbare energie doelstelling van RED2 Artikel 7 en de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord, afhankelijk van welke andere modaliteit vrijwillig bijdraagt en in welke mate er dus verdringing optreedt van de inzet van hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer en de nationale binnenvaart:
  - Bij internationale binnenvaart wordt de extra TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord niet gehaald en de bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7 wordt kleiner;
  - Bij luchtvaart wordt de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord niet gehaald, maar de bijdrage aan de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7 blijft gelijk;

- Bij zeevaart is de bijdrage aan beide doelstellingen (veel) lager, omdat zeevaart (net als internationale binnenvaart) voor beide niet mag meetellen en dit in potentie een groter volume betreft dan de binnenvaart. De referentiewaarde van 33 PJ hernieuwbare energie in 2030, die de NEV 2017 inschat, wordt dan zelfs niet gehaald;
- zullen, indien alle modaliteiten zouden mogen bijdragen, de bijdragen aan de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord en de algemene doelstelling voor hernieuwbare energie van RED2 Artikel 7 waarschijnlijk (veel) lager zijn dan in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” (dit effect is het grootste bij een grote inzet van hernieuwbare brandstoffen in de zeevaart);
- zullen, als de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie doelstelling van het Klimaatakkoord voor mobiliteit niet wordt gehaald, andere sectortafels meer CO<sub>2</sub>-emissies moeten reduceren.

Bij invoering van een mogelijke jaarverplichting volgens het scenario “**Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart**” met *verplichte* bijdrage door (één van de) andere modaliteiten (in de “teller” én in de “noemer”) wordt de totale hoeveelheid brandstof, waarop de verplichting van toepassing is (de “noemer”), veel groter waardoor: de hoeveelheid geleverde hernieuwbare brandstoffen (de “teller”) ook veel groter moet zijn; de effecten op de bijdragen aan de verschillende doelstellingen **onzeker** zijn, doordat niet gestuurd kan worden op inzet van hernieuwbare brandstoffen in specifieke modaliteiten, terwijl de doelstellingen wel onderling verschillen in welke modaliteiten mogen bijdragen.

#### 5.4 Conclusies over economische effecten

Indien één of meer andere modaliteiten dan het wegverkeer **vrijwillig** mogen bijdragen aan het realiseren van een mogelijke jaarverplichting:

- wordt het aantrekkelijker om ook in andere modaliteiten hernieuwbare brandstoffen in te zetten, als daar HBE's verkregen kunnen worden die tegen lagere productiekosten van hernieuwbare brandstoffen kunnen worden gerealiseerd;
- kan inzet van grote volumes hernieuwbare brandstoffen in deze modaliteit(en) leiden tot verdringing van hernieuwbare brandstoffen uit het wegverkeer naar andere modaliteit, met daarbij het risico dat Nederland nauwelijks CO<sub>2</sub>-emissiereductie kan rapporteren voor de sector mobiliteit voor het Nederlandse Klimaatakkoord (en dus ook voor de afspraken in het kader van de Parijsdoelstellingen);
- hebben bedrijven met een jaarverplichting – dus leveranciers van brandstoffen aan het wegverkeer - minder invloed op hoe en tegen welke kosten de jaarverplichting wordt ingevuld, oftewel op de prijzen van HBE's;
- kan dit leiden tot lagere kosten van de totale hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen die wordt ingezet voor de jaarverplichting, omdat de systematiek van de jaarverplichting er immers op gericht is om het verplichte percentage te realiseren met de goedkoopste hernieuwbare brandstoffen, waardoor de kosten voor de consument uiteindelijk ook lager zijn.

Indien één of meer andere modaliteiten dan het wegverkeer verplicht een bijdrage moeten leveren aan de mogelijke jaarverplichting:

- moet de hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen die wordt geleverd veel groter zijn;
- is het niet zeker dat door toevoeging van extra modaliteiten de hernieuwbare energie ook daadwerkelijk in die modaliteiten terecht komt, omdat de systematiek van de jaarverplichting sturing hierop niet mogelijk maakt;
- de daadwerkelijke inzet nog steeds in wegverkeer moet plaatsvinden indien de inzet in andere modaliteiten onvoldoende op gang komt; dit kan leiden tot schaarste en dus hoge prijzen van HBE's.

Verder laat een korte analyse van de effecten van invoering van een subdoelstelling van geavanceerde biobrandstoffen in de RED2 zien, dat de productiecapaciteit van geavanceerde biobrandstoffen in de EU komend decennium nog sterk moet toenemen, wil Nederland, met de grote ambitie van de RED2 en het Klimaatakkoord, samen met alle EU lidstaten deze subdoelstelling kunnen invullen.

## 5.5 Reflectie naar aanleiding van stakeholdermeetings

### 5.5.1 Inbreng door stakeholders

Tijdens de bijeenkomsten met de stakeholders kwamen onder andere de volgende kwesties/vragen naar voren:

- Hoe ziet het pad naar 2030 eruit?
- Wat is de rol van biogas?
- Welke rol speelt ethanol?
- Is het gewenst dat hernieuwbare elektriciteit en waterstof gaan bijdragen aan de jaarverplichting?
- Is het gewenst dat er voor hernieuwbare waterstof een vermenigvuldigingsfactor wordt toegepast?
- Moet hernieuwbare elektriciteit en waterstof additioneel zijn om bij te kunnen dragen?

#### Het pad naar 2030

In deze effectanalyse worden de effecten op de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord in 2030 in kaart gebracht. Voor veel van de betrokken ondernemingen blijkt dat een te grote stap om naartoe te werken. Het is voor hen op dit moment met name relevant om te weten welk doel er in 2022 of 2023 behaald moet worden. De RED2 voorziet niet in tussentijdse doelen, maar in de jaarverplichting zullen die wel geformuleerd moeten worden.

Op enkele andere punten die naar voren kwamen uit de workshops met stakeholders wordt hieronder verder ingegaan.

### 5.5.2 Eventuele inzet van additionele hernieuwbare elektriciteit en waterstof

De RED is een richtlijn die toeziet op een aandeel hernieuwbare energie in de hoeveelheid energie die voor vervoer wordt ingezet. Zolang het aan de duurzaamheidseisen voldoet, kunnen dat zowel energiedragers in een verbrandingsmotor, brandstofcel als een elektrische motor zijn. Uit het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” is gebleken, dat als gevolg van afspraken in het Klimaatakkoord hernieuwbare elektriciteit en waterstof die worden ingezet binnen de afgesproken toename aan BEV en FCEV voertuigen niet ook nog mogen meetellen voor de doelstelling voor TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie gekoppeld aan het instrument van de jaarverplichting; dit effect wordt namelijk al meegenomen als effect van het toenemen van het aantal voertuigen.

Hernieuwbare elektriciteit (of de waterstof die daaruit wordt geproduceerd) die buiten de het kader van de afspraken in het Klimaatakkoord wordt geproduceerd en binnen de Jaarverplichting aan vervoer wordt toegerekend realiseert natuurlijk wel een CO<sub>2</sub> reductie die meetelt voor de Klimaatakkoorddoelstelling. Van deze additionele elektriciteit (of waterstof) kan alleen sprake zijn, als deze wordt geproduceerd in een nieuwe productie-installatie die specifiek levert aan toepassing in vervoer. De precieze eisen die gesteld worden aan deze additionele elektriciteit voor vervoersdoeleinden worden opgenomen in een gedelegeerde handeling die de Europese Commissie in december 2021 uitbrengt.

### 5.5.3 De rol van biogas in vervoer

De vraag van de Nederlandse vervoerssector naar aardgas betreft met name (zwaar) wegtransport en scheepvaart (zowel binnenvaart als zeevaart). Op basis van de NEV 2017 betreft deze vraag naar inschatting bijna 5 PJ (oplopend tot ruim 10 PJ inclusief zeevaart). Het Platform bio-LNG geeft aan in te zetten op een geleidelijke invulling van deze vraag met bio-LNG als energiedrager in met name (zwaar) wegtransport en scheepvaart, oplopend tot zo'n 7 PJ in 2030 (120.000-140.000 ton).

Deze vraag kan in potentie rechtstreeks (zonder aanpassing/vervanging van voer- en vaartuigen) ingevuld worden door naar aardgaskwaliteit opgewerkt biogas (bio-CNG, bio-LNG). Geschikte grondstoffen die hiervoor kunnen worden ingezet zijn met name “Annex IX,A” grondstoffen, o.a. mest, GFT afval, RWZI slib en diverse categorieën industrieel afval (CE Delft<sup>33</sup>, NEa<sup>34</sup>). Biogas op basis van “Annex IX,A” grondstoffen ingezet in vervoer kan ongelimiteerd meetellen voor de doelen van de RED2 en het Klimaatakkoord.

<sup>33</sup> <https://www.ce.nl/publicaties/2308/CO2-balansen-groengasketens>

<sup>34</sup> <https://www.emissieautoriteit.nl/documenten/publicatie/2019/07/03/rapportage-energie-voor-vervoer-in-nederland-2018>

De fysieke inzet van biogas in vervoer die meetelt voor RED2 Artikel 25 telt volledig mee voor de bijdrage onder de algemene hernieuwbare energie doelstelling van RED Artikel 7. In de energie-statistiek wordt voor de algemene doelstelling de inzet van in het gasnet ingevoegd biogas proportioneel toebedeeld aan de sectoren elektriciteit, warmte en vervoer, waarbij sinds 2018 wel de mogelijkheid bestaat een volume op grond van massabalans te alloceren naar vervoer. Het effect hiervan is dat een toename van biogas aan vervoer niet automatisch leidt tot een toename van de overall biogas productie en de bijdrage die dit heeft aan Artikel 7. Immers het verhogen van de allocatie naar vervoer voegt niets toe aan de totale productie. Die neemt alleen toe als er specifiek voor transport nieuwe biogasinstallaties worden gebouwd.

Het effect dat de inzet van biogas in vervoer heeft op de hoogte van de vermeden verbrandingsemissies (TTW), is vergelijkbaar met het effect van de inzet van biobrandstoffen. Ook hier geldt dat dit effect afhankelijk is van de fossiele energiedragers die door biogas vervangen worden (aardgas, benzine, diesel). Door de lagere TTW emissies van gas ("beter fossiel" LNG/CNG) ten opzichte van benzine en diesel (Tabel 8) zal het effect van de inzet van biogas op de TTW CO<sub>2</sub>-emissiereductie groter zijn bij vervanging van fossiele vloeibare brandstoffen dan bij vervanging van fossiel aardgas. Het grootste effect van de inzet van biogas op de hoogte van de vermeden TTW emissies wordt gerealiseerd als hiermee de inzet van diesel wordt vervangen.

De inzet van biogas kan een aanzienlijk effect hebben op de emissiereducties in de keten (WTW). De emissies in de biogasketens zijn echter sterk afhankelijk van de toepassingen in de productieketen. Met name de ingezette grondstof en de gebruikte techniek (vergisting: ca 50%-80% reductie; vergassing: ca 75%-97% reductie) zijn hierbij bepalend (CE Delft<sup>35</sup>). Als, volgens de RED-rekenmethodiek, in vergistingsketens ook het effect van vermeden emissies uit mestopslag of de toeberekening van emissies aan bijproducten wordt meegerekend, kan dit zelfs resulteren in een verdubbeling van de emissiereductie in de keten (>> 100%) als gevolg van negatieve emissiewaarden. In deze effectanalyse is in Tabel 8 de gemiddelde WTW emissiewaarde opgenomen van partijen biogas die in 2017 en 2018 ingeboekt zijn bij de NEa en is op basis van deze gegevens een inschatting gemaakt van de minimale waarde.

---

<sup>35</sup> [https://www.ce.nl/publicaties/2308/CO<sub>2</sub>-balansen-groengasketens](https://www.ce.nl/publicaties/2308/CO2-balansen-groengasketens)





## 6 BIJLAGE: Begrippen/afkortingen lijst

<b>Additioneel</b>	Hernieuwbare elektriciteit (of de waterstof die daaruit wordt geproduceerd) is additioneel, wanneer deze wordt geproduceerd door een nieuwe productie-installatie die specifiek levert voor toepassing in vervoer.
<b>AmvB</b>	Algemene maatregel van bestuur.
<b>B7</b>	Blend van 7 volumeprocent biodiesel (FAME) in diesel.
<b>Benzine</b>	Brandstof die voldoet aan Europese EN228 norm voor benzine.
<b>BEV</b>	Batterij-elektrische voertuigen, voertuigen die rijden op elektriciteit en die voorzien zijn van een accu/batterij.
<b>Biobrandstof</b>	Vloeibare brandstof voor transport geproduceerd uit biomassa.
<b>Blend</b>	Vloeibaar product (in dit geval benzine of diesel) dat bestaat uit meerdere kwaliteiten, bijvoorbeeld een mengsel van benzine en ethanol.
<b>Blend Wall</b>	Op grond van de FQD mogen benzine en diesel maximum concentraties ethanol respectievelijk FAME bevatten omdat nog niet alle motoren voor hogere concentraties geschikt zijn. Deze maximum concentraties beperken de hoeveelheden in benzine bij te mengen ethanol (en andere zuurstofhoudende verbindingen) en in diesel bij te mengen FAME.
<b>CNG</b>	Compressed Natural Gas, gecompriemd gas van aardgaskwaliteit, kan ook uit biogas worden gegenereerd.
<b>CO<sub>2</sub>-eq.</b>	CO <sub>2</sub> -equivalenten: het Global Warming Potential (GWP< aardopwarmingsvermogen) van een broeikasgas, dus van CO <sub>2</sub> maar ook van andere broeikasgassen, zoals methaan en stikstofoxide, wordt uitgedrukt in CO <sub>2</sub> -equivalenten.
<b>Diesel</b>	Brandstof die voldoet aan de Europese EN 590 norm voor diesel.
<b>DME</b>	Dimethylether.
<b>E10</b>	Benzine met een aandeel van 10 volumeprocent bio-ethanol.
<b>ECN</b>	Energieonderzoek Centrum Nederland (onderdeel van TNO).
<b>FAME</b>	Fatty acid methyl ester. Meestal aangeduid als biodiesel en wordt voornamelijk geproduceerd uit plantaardige oliën en vetten zoals koolzaad-, zonnebloem- of sojaolie, uit gebruikte (frituur)oliën en vetten en uit dierlijke afvalvetten.
<b>FCEV</b>	Fuel Cell Electric Vehicles, brandstofcelvoertuigen die rijden op waterstof.
<b>FQD</b>	Fuel Quality Directive, Europese richtlijn voor brandstofkwaliteit van benzine en van diesel (98/70/EG).

<b>HBE</b>	Hernieuwbare Brandstofeenheid. Bedrijven die hernieuwbare energie leveren aan vervoer in Nederland, kunnen de leveringen inboeken op hun rekening in het Register Energie voor Vervoer (REV). Zij ontvangen daarvoor Hernieuwbare Brandstofeenheden. Zij kunnen de HBE's verhandelen met bedrijven die een verplichting Energie voor Vervoer hebben, of deze gebruiken voor hun eigen verplichting.
<b>HVO</b>	Hydrotreated Vegetable Oil. Zeer zuiver diesel vervangende biobrandstof (soms onterecht "biodiesel" genoemd) die als gevolg van de productiewijze geen zuurstof bevat en daarmee onder de norm voor synthetische diesel (EN 15940) valt. Binnen de dieselnorm (EN590) kan HVO tot circa 30% worden bijgemengd en wordt dan wel aangeduid als B30.
<b>ILUC</b>	Indirect Land Use Change, indirecte landgebruiksveranderingen.
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change.
<b>Jaarverplichting</b>	Jaarverplichting Energie Vervoer: brandstofleveranciers in Nederland hebben een verplichting om een jaarlijks oplopend percentage hernieuwbare energie aan vervoer in Nederland te leveren. Deze verplichting is vastgelegd in de wet- en regelgeving Energie voor Vervoer.
<b>KA</b>	Klimaatakkoord.
<b>KEV</b>	Klimaat- en Energieverkenning (de nieuwe naam voor de NEV).
<b>LNG</b>	Liquified Natural Gas. Vloeibaar gemaakt gas van aardgaskwaliteit, kan ook uit biogas worden geproduceerd.
<b>NEa</b>	Nederlandse Emissieautoriteit.
<b>NEV</b>	Nationale Energieverkenning.
<b>PJ</b>	Petajoule (1 Petajoule is $10^{15}$ Joule).
<b>RCF</b>	Recycled Carbon Fuel, (fossiele) brandstof gemaakt uit teruggewonnen koolstof.
<b>RED</b>	Renewable Energy Directive, de hernieuwbare energierichtlijn van de Europese Commissie. De RED2 is de in 2018 aangepaste versie van de RED.
<b>RFNBO</b>	Renewable Fuel of Non-Biological Origin, hernieuwbare brandstoffen van een niet-biologische oorsprong (ook wel aangeduid als e-fuels of Power-to-X, de RED2 gebruikt de term RFNBO's).
<b>TTW</b>	Tank-to-wheel: deze term wordt gebruikt voor het bepalen van de hoeveelheid CO <sub>2</sub> -emissies in het eindgebruik (verbrandingsemissies). Voor biobrandstoffen, elektriciteit, waterstof en overige RFNBO's is de TTW CO <sub>2</sub> emissie op 0 gesteld.
<b>V&amp;V</b>	Voedsel- en voedergewassen, biobrandstoffen geproduceerd uit granen en andere zetmeelrijke gewassen, suikers en oliegewassen en uit andere gewassen die als hoofdgewas primair voor energiedoeleinden op landbouwgrond worden geteeld.
<b>Wm</b>	Wet milieubeheer.
<b>WTW</b>	Well-to-wheel: deze term wordt gebruikt voor het bepalen van de hoeveelheid broeikasgasemissies in de gehele keten van de energiedrager (ketenemissies). Dit omvat dus winning van de grondstof, productie van de energiedrager, transport en eindgebruik. De RED2 geeft rekenregels voor de bepaling van de ketenemissies (Bijlage V).



## 7 BIJLAGE: Uitgebreide beschrijving werkwijze

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de gehanteerde werkwijze en de belangrijkste aannamen.

### 7.1 Werkwijze - beschrijving

#### 7.1.1 Gehanteerde formules

##### Scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”

Uitgangspunt in het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2” is dat brandstofleveranciers die benzine en/of diesel leveren aan vervoer en een verplichting<sup>36</sup> hebben, in 2030 aan deze verplichting voldoen (minimaal 14% hernieuwbare energie aan vervoer volgens de rekensystematiek van de RED2 [Artikel 25-27]).

De jaarverplichting (JV) wordt als volgt berekend (alle hoeveelheden uitgedrukt in eenheden energie [PJ, 10<sup>15</sup> J]):

$$JV = 100\% * \frac{\text{Hoeveelheid hernieuwbare energie naar vervoer}}{\text{Hoeveelheid benzine en diesel geleverd aan de vervoersbestemmingen met een verplichting}}$$

De *noemer* van de formule van de jaarverplichting hernieuwbare energie is in dit scenario de som van hoeveelheden benzine en diesel (inclusief bijgemengde biobrandstoffen) die in 2030 ingezet wordt in de vervoersbestemmingen met een verplichting, op basis van de NEV 2017 (Tabel 8).

In de voorliggende effectanalyse dient, om het effect van verschillende variaties (zie hoofdstuk 3) te kunnen analyseren, de *teller* van de formule van de jaarverplichting (“Samenstelling JV”) verder te worden uitgesplitst.

Zo moet er o.a. onderscheid gemaakt kunnen worden tussen verschillende categorieën duurzame biobrandstoffen (vervangers van benzine, diesel of kerosine, en geproduceerd uit verschillende grondstoffen). Ook dient de inzet van energiedragers in verschillende vervoersmodaliteiten<sup>37</sup> te worden onderscheiden.

Hernieuwbare elektriciteit geleverd aan het spoor kan door brandstofleveranciers niet ingezet worden voor het voldoen aan hun verplichting (hiervoor kunnen geen HBE's aangemaakt worden). Deze parameter ontbreekt dan ook in de “Samenstelling JV”. Verder biedt de RED2 de mogelijkheid om ook (fossiele) brandstof gemaakt uit teruggewonnen koolstof (RCF = recycled carbon fuel) mee te laten tellen voor het 14% doel (Artikel 25). De bijdrage van deze groep brandstoffen is niet meegenomen in de “Samenstelling JV” en verdere berekeningen in deze effectanalyse omdat de voorwaarden hiervoor nog uitgewerkt moeten worden door de Europese Commissie.

Op basis van bovenstaande wordt in dit scenario gewerkt met de volgende formule voor de “Samenstelling JV” (alle hoeveelheden uitgedrukt in eenheden energie [PJ, 10<sup>15</sup> J]):

$$\text{Samenstelling } J = bb(IXA)bdk + bb(IXB)bdk + bb(V\&V)bdk + bg(JV) + RFNBO + hern E_w$$

Waarin:

- *bb(IXA)bdk*: hoeveelheid biobrandstoffen (*bb*) geproduceerd uit Annex IX,A grondstoffen, die ingezet wordt als vervanging voor benzine (*b*), diesel (*d*) of kerosine (*k*) in vervoer;
- *bb(IXB)bdk*: hoeveelheid biobrandstoffen geproduceerd uit Annex IX,B grondstoffen, die ingezet wordt als vervanging voor benzine, diesel of kerosine in vervoer;

<sup>36</sup> De huidige bestemmingen met een verplichting zijn: weg- en spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtrekkers, bosbouwmachines en pleziervaartuigen (wanneer niet op zee)

<sup>37</sup> Leveranciers tot eindverbruik die voor het voldoen aan hun verplichting brandstoffen (benzine en diesel) inboeken bij de NEa, kunnen in de praktijk geen onderscheid maken tussen de verschillende vervoersbestemmingen met een verplichting waaraan deze benzine en diesel geleverd wordt. (Het CBS maakt op grond van verbruikscijfers deze opsplitsing wel, maar dan niet per bedrijf maar geaggregeerd over de hele Nederlandse markt).

- *bb(V&V)bdk*: hoeveelheid biobrandstoffen geproduceerd uit voedsel- en voedergewassen, die ingezet wordt als vervanging voor benzine, diesel of kerosine in vervoer;
- *bg(JV)*: hoeveelheid biogas (*bg*) via de jaarverplichting (*JV*) ingezet in vervoer<sup>38</sup>;
- *RFNBO*: totaal aan hernieuwbare vloeibare en gasvormige brandstoffen van niet biologische oorsprong, die ingezet wordt als vervanging voor benzine, diesel en kerosine in vervoer<sup>39</sup>;
- *hern E\_w*: hernieuwbare elektriciteit (*E*) via de jaarverplichting ingezet in wegverkeer (*w*).

De samenstelling van de jaarverplichting (teller) wordt in deze effectanalyse berekend op basis van fysieke hoeveelheden energiedragers. Voor biobrandstoffen op basis van Annex IX worden de limieten aangehouden zoals gesteld in de RED2 (Annex IX,A minimaal 3,5%; Annex IX,B maximaal 1,7%). Daarnaast worden voor de verschillende variaties van al dan niet administratief dubbeltellen<sup>40</sup> van biobrandstoffen, afhankelijk van de gebruikte grondstof bij productie, kwantitatieve dan wel kwalitatieve analyses uitgevoerd.

Tot slot geldt in de RED2 dat de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen niet boven een (nog vast te stellen) maximum uit mag komen, afhankelijk van het niveau biobrandstoffen dat ingezet wordt in 2020. In deze effectanalyse wordt uitgegaan van een aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in 2020 van 3%<sup>41</sup>. Daarnaast worden er gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met aandelen van 0 en 5%<sup>42</sup>.

#### Scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2”

Uitgangspunt in dit scenario is het bereiken van een **extra** emissiereductie in vervoer (2,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq, TTW) bovenop de emissiereductie als gevolg van de geprognosticeerde inzet van biobrandstoffen in 2030 (ca 2,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq TTW o.b.v. 33 PJ) uit de NEV 2017, door de extra inzet van volumes biobrandstoffen in wegvervoer (+27 PJ, maximaal) en binnenvaart (+5 PJ<sup>43</sup>), zoals opgenomen in het Klimaatakkoord.

Consequentie hiervan is, dat de modaliteiten met een verplichting, uitgebreid worden met (nationale) binnenvaart (conform de Green Deal Binnenvaart). De noemer van de jaarverplichting wordt als gevolg hiervan opgehoogd met de inzet van diesel naar (nationale) binnenvaart zoals geprognosticeerd voor 2030 in de NEV 2017 (Tabel 8).

Voor de *teller* van de jaarverplichting geldt in dit scenario een vaste waarde voor de inzet van biobrandstoffen ter hoogte van 65 PJ (33 + 27 + 5 PJ).

De voorwaarden (limieten RED2) en uitgangspunten die in scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2” aan de inzet van biobrandstoffen gesteld worden, zijn verder ook van toepassing op het scenario “Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2”.

Op basis van bovenstaande wordt in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2” de formule voor de “Samenstelling JV” uitgebreid met de term *bb('rest')bd*.

<sup>38</sup> Dit betreft op vrijwillige basis bij de NEa ingeboekt biogas voor vervoer die meetelt voor de jaarverplichting vervoer: dit betreft biogas vergoend met GvOs en biogas geleverd via een directe lijn aan vervoer

<sup>39</sup> In deze effectanalyse wordt ervan uitgegaan, dat de hoeveelheid hernieuwbare brandstof niet zijnde biobrandstof (RFNBO) in 2030 uitsluitend bestaat uit hernieuwbare waterstof o.b.v. elektrolyse met net-elektriciteit, ingezet in wegvervoer;

<sup>40</sup> Om te voldoen aan de 14%-doelstelling, mag de energie-inhoud van biobrandstoffen uit Annex IX materiaal dubbel meegeteld worden, de fysieke inzet van Annex IX,A moet hierbij dan minimaal 1,75% zijn en de fysieke inzet van Annex IX,B maximaal 1,7%; in deze effectanalyse wordt als basis uitgegaan van een fysieke inzet van biobrandstoffen uit Annex IX,A grondstoffen van 3,5%; de fysieke inzet van biobrandstoffen uit Annex IX,B grondstoffen bedraagt 1,7%;

<sup>41</sup> Hierbij is rekening gehouden met het te verwachten effect van het van kracht worden van de “E10 wetgeving” per 1 oktober 2019: [https://wetten.overheid.nl/BWBR0029909/2019-10-01#search\\_highlighto](https://wetten.overheid.nl/BWBR0029909/2019-10-01#search_highlighto;);

<sup>42</sup> In de nu geldende wetgeving Hernieuwbare Energie voor Vervoer is nationaal de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen beperkt tot een maximum van 5% in 2020; daarnaast is in het Klimaatakkoord opgenomen dat de hoeveelheid van deze grondstoffen die in 2020 wordt ingezet in de jaren erna niet mag worden overschreden. De hoeveelheid biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen droeg in 2018 ca 1,5% (NEa, 2019)

<sup>43</sup> Realisatie van 5 PJ in binnenvaart (nationaal) komt overeen met ca 35 volume % biodiesel (7% FAME, 28% HVO van de totale diesel inzet, zie Tabel 7);

- *bb('rest')bd*: hoeveelheid aan biobrandstoffen, additioneel te realiseren bovenop de hoeveelheden Annex IX grondstoffen en voedsel en voedergewassen uit het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”, die ingezet wordt als vervanging voor benzine (*b*) en diesel (*d*) in wegvervoer en (nationale) binnenvaart<sup>44</sup>.

In dit scenario worden daarnaast ook effecten van het stimuleren van zero emissie voertuigen (op elektriciteit en waterstof) in wegvervoer, zoals opgenomen in het Klimaatakkoord<sup>45</sup>, op de verschillende doelen geanalyseerd. De vaste inzet van biobrandstoffen ter hoogte van 65 PJ in de teller van de jaarverplichting, wordt hierbij aangevuld met hoeveelheden hernieuwbare elektriciteit of hernieuwbare waterstof.

Er is uitgegaan van de hoeveelheden (PJ) elektriciteit en waterstof (op basis van elektriciteit) in wegvervoer in 2030 en het percentage hernieuwbare elektriciteit in de nationale elektriciteitsmix in 2028<sup>46</sup> op basis van de NEV 2017 (Tabel 8).

Hiervoor zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd door de hoeveelheden te variëren. Deze hoeveelheden zijn uitgedrukt in aantallen voertuigen:

- Elektriciteit: 250k – 1 mln – 2 mln voertuigen;
- Waterstof: 15k – 300k voertuigen.

Hierbij zijn de volgende aannames gemaakt:

- de geprognostiseerde inzet van elektriciteit en waterstof (op basis van elektriciteit) in wegvervoer 2030 (NEV 2017, Tabel 8) wordt gelijk gesteld aan respectievelijk het verbruik van 250.000 volledig batterij-elektrische voertuigen (BEV) en 15.000 brandstofcel voertuigen (FCEV) op waterstof in 2030;
- de inzet van hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbare waterstof (op basis van elektrolyse) in het wegvervoer in 2030 wordt volledig ingezet voor de jaarverplichting (ingeboekt voor het verkrijgen van HBE's);
- het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de nationale mix in 2028 is ca 0,66 op basis van de NEV 2017;<sup>47</sup>
- het aantal gereden kilometers in 2030 blijft gelijk (1 PJ extra energie inzet in een BEV of FCEV voertuig vervangt 2,5 PJ inzet aan vloeibare brandstof<sup>48</sup>; waar relevant zijn de *noemers* hierop aangepast).

Analyses voor verschillende variaties, onder andere al dan niet administratief dubbeltellen van biobrandstoffen, zoals uitgevoerd in het scenario “Jaarverplichting doelstelling vervoer RED2”, zijn ook uitgevoerd voor het scenario “Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2”. Verder geldt dat voor de bijdrage aan het RED2 transportdoel (Artikel 25) voor de inzet van hernieuwbare brandstoffen in de maritieme<sup>49</sup> (en luchtvaart) sector een vermenigvuldigingsfactor van 1,2 moet worden gehanteerd. In dit scenario is hiervoor met betrekking tot de inzet in nationale binnenvaart een analyse uitgevoerd in de berekening van de “Samenstelling JV” (teller) en het effect hiervan op de verschillende doelen.

### Scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”

Internationale luchtvaart en (zee)scheepvaart maken geen deel uit van het Klimaatakkoord. Toch hebben ook deze modaliteiten ambities om hun CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren. In dit scenario worden de effecten geanalyseerd van het invullen van deze sectorambities op de “Samenstelling JV” en de gevolgen hiervan voor de verschillende doelen.

Uitgangspunt in dit scenario is dat voor het bereiken van een (extra) emissiereductie in vervoer van 2,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq TTW, zoals geanalyseerd in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2”, ook gekeken wordt naar de

<sup>44</sup> Door de opzet van dit scenario kunnen in de categorie ‘rest’ ook brandstoffen zitten uit de afzonderlijk gedefinieerde categorieën (o.a. overmaat aan Annex IX, A brandstoffen);

<sup>45</sup> Binnen het personenvervoer wordt in het Klimaatakkoord uitgegaan van 15.000 brandstofcel-voertuigen (FCEV = Fuel Cell Electric Vehicles) in 2025, mogelijk doorgroeïend naar 300.000 voertuigen in 2030. De verwachte energiebehoefte aan waterstof bedraagt bij deze aantallen 141 miljoen kg per jaar in 2030; Verder bevat het Klimaatakkoord een uitgebreid overzicht van maatregelen om onder andere het gebruik van elektrische voertuigen en de laadinfrastructuur verder uit te breiden (zie KA onderdeel C2.4);

<sup>46</sup> In de RED2 wordt voor het percentage hernieuwbare elektriciteit in de nationale mix gerekend met het jaar n-2.

<sup>47</sup> Interpolatie op basis van de prognoses in de NEV 2017 voor 2025 en 2030;

<sup>48</sup> rekening houdend met een efficiëntie van 0,4 voor een elektrische aandrijflijn (accu/waterstofcel) ten opzichte van een verbrandingsmotor (conform de uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit (FQD); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32015L0652>);

<sup>49</sup> De term ‘maritiem’ is niet gedefinieerd in de RED2; De Europese Commissie is gevraagd duidelijkheid te geven of hieronder zeevaart en/of (internationale) binnenvaart wordt verstaan.

effecten van de bijdrage die hieraan geleverd kan worden door de inzet van volumes duurzame biobrandstoffen in andere modaliteiten dan wegvervoer (en nationale binnenvaart)<sup>50</sup>.

Voor dit scenario is een analyse uitgevoerd voor een variant met een vrijwillige bijdrage van de genoemde modaliteiten, door de "Samenstelling JV" uit scenario "Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2" vervangend in te vullen met een bijdrage van afwisselend:

- I. luchtvaart (nationaal en internationaal);
- II. binnenvaart (internationaal);
- III. zeevaart.

Op basis van bovenstaande wordt in het scenario "**Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart**" de formule voor de "Samenstelling JV" uit het scenario "Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2" uitgebreid met de term *bb('sector')bdk*.

- *bb('sector')bdk*: hoeveelheid biobrandstoffen (*bb*), die ingezet wordt als vervanging voor benzine (*b*), diesel (*d*) of kerosine (*k*) in een aanvullende sector; waarin de term '*sector*' staat voor binnenvaart internationaal, luchtvaart of zeevaart.

Bijdrage door deze sectoren vindt in eerste instantie plaats door vervanging van hoeveelheden categorie 'rest' biobrandstoffen en vervolgens (indien relevant) van biobrandstoffen uit Annex IX,B, Annex IX,A en voedsel en voedergewassen, ingezet in het scenario "Jaarverplichting doelstellingen Klimaatakkoord en RED2".

De uitkomst van deze analyse laat zien wat de effecten zijn op de samenstelling van de jaarverplichting (*teller*) en de verschillende doelen, als deze modaliteiten op **vrijwillige** basis voor hun biobrandstoffen HBE's kunnen aanmaken door deze in te boeken bij de NEa.

Hiervoor is bij het berekenen van de hoeveelheid in te zetten duurzame biobrandstoffen, uitgegaan van de volgende aannames op basis van de ambities per modaliteit:

- Luchtvaart: realisatie van 14 volume-% biokerosine van de totale kerosine inzet in 2030<sup>51</sup>;
- Binnenvaart (internationaal): realisatie van 30 volume-% biodiesel (HVO) van de totale diesel en gasolie inzet<sup>52</sup>;
- Zeevaart: realisatie van 10 volume-% biodiesel (HVO) van de totale gasolie en stookolie inzet<sup>53</sup>.

In de berekeningen voor de effectanalyse rekenen we met energiepercentages. De sectorambities worden doorgaans uitgedrukt in door biobrandstoffen te vervangen volumes fossiele brandstoffen (volume-%). De omrekening naar energie-% is weergegeven in Tabel 7.

Voor dit scenario is ook gekeken naar een variant met een **verplichte** bijdrage door de genoemde modaliteiten. Hiervoor wordt naast ophoging van de teller ook de *noemer* uit het scenario "Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2" opgehoogd met de respectievelijke volumes brandstoffen per modaliteit (fossiel en bio). Deze variant is alleen kwalitatief geanalyseerd.

De uitkomst van deze analyse laat zien wat de effecten zijn op de fysieke samenstelling van de jaarverplichting (*teller*) en de verschillende doelen, door het uitbreiden van de modaliteiten met een verplichting met de modaliteiten luchtvaart en internationale (zee)scheepvaart, die als gevolg hiervan hun brandstoffen ook dienen in te boeken bij de NEa.

In dit scenario is een analyse uitgevoerd voor het hanteren van een vermenigvuldigingsfactor voor de inzet van hernieuwbare brandstoffen in de *maritieme en luchtvaartsector*.

<sup>50</sup> Biobrandstoffen geleverd aan de nationale en internationale scheepvaart kunnen sinds 2018 (vrijwillig) meetellen voor de jaarverplichting.

<sup>51</sup> <http://www.dutchaviation.nl/downloads/actieplano39slimenduurzaam039.pdf>; Nationale luchtvaart (inlandse vluchten) telt i.t.t. internationale luchtvaart wel mee voor het Klimaatakkoord (KA p. 80) maar wordt gezien de geringe omvang (< 0,5 PJ) in de analyses meegenomen onder internationale inzet.

<sup>52</sup> Dit is gebaseerd op de ambitie binnenvaart in het Klimaatakkoord (p. 70): In de aanloop naar emissievrije schepen wordt ingezet op een bijmengpercentage van 30 volume-% biobrandstoffen voor binnenvaartschepen.

<sup>53</sup> <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-zeevaart-binnenvaart-en-havens>

## Doelen

RED2 - Artikel 25:

In de richtlijn hernieuwbare energie (RED2) wordt het aandeel hernieuwbare energie in vervoer<sup>54</sup> als volgt berekend (alle hoeveelheden uitgedrukt in eenheden energie [PJ, 10<sup>15</sup> J]):

$$\text{Aandeel} = 100\% * \frac{\text{hern } E_{w,sp} + \text{overige hern energie}_{\text{vervoer}} + \text{RCF}}{E_{w,sp} + \text{brandstoffen}_{w,sp}}$$

Waarin nog niet eerder toegelicht:

- *hern E<sub>w,sp</sub>*: hernieuwbare elektriciteit ingezet in weg- en spoorvervoer;
- *overige hern energie<sub>vervoer</sub>*: energie uit hernieuwbare bronnen ingezet in vervoer, anders dan hernieuwbare elektriciteit;
- *E<sub>w,sp</sub>*: elektriciteit (fossiel en hernieuwbaar) ingezet in weg- en spoorvervoer;
- *brandstoffen<sub>w,sp</sub>*: brandstoffen (fossiel en hernieuwbaar) ingezet in weg- en spoorvervoer;
- *RCF*: (fossiele) brandstof gemaakt uit teruggewonnen koolstof (recycled carbon fuel).

De RED2 biedt de mogelijkheid om ook (fossiele) brandstof gemaakt uit teruggewonnen koolstof (*RCF* = recycled carbon fuel) mee te laten tellen voor het 14% doel (Artikel 25). De bijdrage van deze groep brandstoffen is niet meegenomen in deze effectanalyse omdat de voorwaarden hiervoor nog uitgewerkt moeten worden door de Europese Commissie. De term *RCF* ontbreekt daarom in de verdere formules.

De bijdrage aan RED2 – Artikel 25 is op basis van **administratieve** inzet van energiedragers.

In deze effectanalyse wordt, op basis van de voorwaarden en opties die in de RED2 worden geboden, het RED2 vervoersdoel als volgt nader uitgesplitst (alle hoeveelheden uitgedrukt in eenheden energie [PJ, 10<sup>15</sup> J]):

$$\text{Aandeel} = 100\% * \frac{4 * \text{hern } E_w + 1,5 * \text{hern } E_{sp} + \text{bb}(V\&V)\text{bdk} + 2 * (\text{bb}(IXA)\text{bdk} + \text{bb}(IXB)\text{bdk} + \text{bg}(JV)) + \text{RFNBO}^{55}}{\text{brandstoffen}_{w,sp} + E_{w,sp}}$$

Waar relevant worden in de teller ook de termen *bb('rest')bd* en *bb('sector')bdk* meegenomen.

Verder moet volgens de RED2, voor deze doelstelling over de inzet van hernieuwbare brandstoffen in de *maritieme- en luchtvaartsector* een vermenigvuldigingsfactor van 1,2 worden gehanteerd. Waar relevant, geldt deze factor bovenop de (facultatieve) factor voor Annex IX grondstoffen. Hiervoor is in de analyse een verdere onderverdeling naar vervoersmodaliteit gemaakt (niet opgenomen in de formule).

### RED2 – Artikel 7:

De bijdrage van de samenstelling van de jaarverplichting voor vervoer (teller) aan de algemene doelstelling van de RED2 (Artikel 7) wordt als volgt berekend<sup>56</sup> (alle hoeveelheden uitgedrukt in eenheden energie [PJ, 10<sup>15</sup> J]):

$$\text{Bijdrage} = \text{bb}(V\&V)\text{bdk} + \text{bb}(IXA)\text{bdk} + \text{bb}(IXB)\text{bdk} + \text{bg}(JV)$$

<sup>54</sup> Voor de RED valt het gebruik van biobrandstoffen voor mobiele werktuigen niet onder transport, maar deze biobrandstoffen tellen wel mee voor de jaarverplichting; Elektriciteit voor railvervoer is geen onderdeel van de nationale jaarverplichting, maar telt wel mee voor het RED2 transport doel via het nationaal-gemiddelde aandeel hernieuwbare elektriciteit; Voor een juiste weergave van de invulling van het 14% doel van RED2 Artikel 25 is de bijdrage vanuit de "Samenstelling Jaarverplichting" aangevuld met hernieuwbare elektriciteit ingezet in vervoer over het spoor; Biobrandstofleveringen aan de luchtvaart tellen volledig (nationaal en internationaal) mee voor de RED doelstellingen; biobrandstofleveringen aan de scheepvaart tellen voor het RED2 algemene doel alleen mee als deze zijn geleverd aan schepen met vertrek en aankomst in Nederland (binnenvaart nationaal); in deze effectanalyse tellen voor het RED2 transportdoel, afhankelijk van het scenario, naast nationale binnenvaart ook internationale scheepvaart mee.

<sup>55</sup> In deze effect analyse wordt ervan uitgegaan dat de hoeveelheid hernieuwbare brandstof niet zijnde biobrandstof (RFNBO) in 2030 uitsluitend bestaat uit hernieuwbare waterstof o.b.v. elektrolyse met net-elektriciteit ingezet in wegvervoer.

<sup>56</sup> Biogas dat ingeboekt wordt bij de NEa (bg(JV)) telt sinds eind 2018 mee voor zowel het transportdoel van de RED (RED2 Artikel 25) als het eindverbruik aan hernieuwbare energie (RED2 Artikel 7).

Daarnaast wordt de (relatief kleine) hoeveelheid biogas die fysiek in het gasnet zit proportioneel toegerekend aan bijdrage van transport voor RED2 Artikel 7. Dit aandeel wordt niet ingeboekt bij de NEa en ontbreekt dan ook in de formule “Samenstelling JV”.

Waar relevant worden in de teller ook de termen  $bb('rest')bd$  en  $bb('sector')bdk$  meegenomen.

In deze formule worden hernieuwbare net-elektriciteit en RFNBO's (in deze effectanalyse volledig bestaande uit waterstof via elektrolyse o.b.v. hernieuwbare net-elektriciteit) niet meegenomen als bijdrage door vervoer aan het RED2 Artikel 7 doel, omdat deze hernieuwbare energie in de energiestatistiek al voor RED2 Artikel 7 wordt meegeteld via het onderdeel ‘hernieuwbare elektriciteitsproductie’<sup>57</sup>. In deze effectanalyse is in de figuren aangegeven dat deze hernieuwbare energiedragers uit “Samenstelling JV” via een andere weg een bijdrage leveren aan RED2 Artikel 7 (grijze arcering).

Recycled carbon fuels zijn niet hernieuwbaar en tellen daarom per definitie niet mee voor het algemene doel (Artikel 7) van de RED2.

De bijdrage aan RED2 – Artikel 7 is volledig op basis van fysieke inzet van hernieuwbare brandstoffen.

*Klimaatakkoord: CO<sub>2</sub>-emissiereductie in eindgebruik (TTW):*

Voor het bepalen van de bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissiereductie voor de gebruiksfase (TTW) zijn de *vermeden verbrandings-emissies* berekend als gevolg van het vervangen van fossiele brandstoffen door de inzet van biobrandstoffen (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq). Hierbij is aangenomen dat door de inzet van 1 PJ biobrandstoffen de inzet van 1 PJ fossiele brandstof vervangen wordt.

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van het onderscheid tussen diesel-, benzine- en (waar relevant) kerosine vervangende brandstoffen binnen de formule van de “Samenstelling JV”.

Verder is een aanname gemaakt voor de volgorde waarin vervangende biobrandstoffen uit bepaalde grondstoffen ingezet zullen gaan worden voor het invullen van de verschillende doelen en is rekening is gehouden met de zogenaamde “blend walls” voor benzine en diesel (Tabel 7).

Het effect van de variaties in hoeveelheden biobrandstoffen uit de “Samenstelling JV” op de CO<sub>2</sub>-emissiereductie voor de gebruiksfase (TTW) wordt als volgt berekend (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\text{vermeden emissies TTW} = (bb_b * BKIttw_b) + (bb_d * BKIttw_d) + (bb_k * BKIttw_k)$$

Waarin:

- $bb_b$ : hoeveelheid biobrandstof (onafhankelijk van de grondstof) die ingezet wordt als vervanging voor fossiele benzine (in MJ);
- $bb_d$ : hoeveelheid biobrandstof (onafhankelijk van de grondstof) die ingezet wordt als vervanging voor fossiele diesel (in MJ);
- $bb_k$ : hoeveelheid biobrandstof (onafhankelijk van de grondstof) die ingezet wordt als vervanging voor fossiele kerosine (in MJ);
- $BKIttw_{b,d,k}$ : TTW broeikasgas intensiteit (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ) van de fossiele brandstof (respectievelijk benzine ( $b$ ), diesel ( $d$ ), of kerosine ( $k$ )) die vervangen wordt.

In het Klimaatakkoord worden TTW CO<sub>2</sub>-emissiereducties als gevolg van de inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof op basis van hernieuwbare elektriciteit in vervoer, meegeteld bij de stimulering van “zero emissie” voertuigen en tellen daarom vanuit de bijdrage van de jaarverplichting **niet** (nogmaals) mee. In deze effectanalyse is in de figuren onderscheid gemaakt tussen de bijdrage die de inzet van biobrandstoffen levert aan de TTW emissiereductie in vervoer en in hoeverre de overige hernieuwbare energiedragers uit “Samenstelling JV” via andere maatregelen een bijdrage leveren aan de TTW emissiereductie doelstelling uit het Klimaatakkoord (grijze arcering).

<sup>57</sup> In de RED2 wordt het waarschijnlijk ook mogelijk om, onder voorwaarden, de inzet van hernieuwbare elektriciteit en RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit mee te laten tellen als bijdrage door vervoer aan het algemene doel, als dit aantoonbaar additionele elektriciteit betreft. De systematiek hiervoor en de voorwaarden dienen echter nog uitgewerkt te worden door de Europese Commissie; additionele elektriciteit is daarom buiten beschouwing gelaten in de kwantitatieve analyses.

De vermeden verbrandingsemissies (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq) als gevolg van het vervangen van vloeibare brandstoffen door de inzet van hernieuwbare elektriciteit en RFNBO (hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) uit “Samenstelling JV” worden in deze analyse daarom meegenomen.

Hierbij zijn de volgende aannames gemaakt:

- het aantal gereden kilometers in 2030 blijft gelijk;
- 1 PJ energie inzet in een BEV of FCEV voertuig vervangt 2,5 PJ inzet aan vloeibare fossiele brandstof<sup>58</sup> (voertuigen met een elektrische aandrijflijn rijden 2,5 keer zo veel kilometers als voertuigen met een verbrandingsmotor bij dezelfde eindinzet aan energie);
- in BEV en FCEV voertuigen zijn TTW (na het tanken/laden) geen omzettingsverliezen<sup>59</sup>;
- de vloeibare brandstof die vervangen wordt is fossiel;
- de vervanging fossiele brandstof heeft de verhouding benzine en diesel op basis van de verwachte volumes in wegvervoer in 2030 uit de NEV 2017.

Op basis van bovenstaande wordt de formule voor de berekening van “vermeden emissies TTW” uitgebreid met:

$$+ (2,5 * hern E_w * BKl_{ttw_{bd}}) + (2,5 * RFNBO * BKl_{ttw_{bd}})$$

De gehanteerde emissiewaarden in de gebruiksfase (TTW) zijn conform de NEV 2017. Voor de inzet van fossiele brandstoffen is hierbij gebruik gemaakt van de Nederlandse lijst van emissiefactoren<sup>60</sup> (Tabel 8). De emissiewaarden voor elektriciteit en waterstof (fossiel en hernieuwbaar) zijn in de gebruiksfase nul. Dit is ook het geval voor biobrandstoffen omdat het kort cyclische koolstof betreft, dit is conform de berekeningsmethodiek van het IPCC<sup>61</sup>.

In het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” geldt een vaste inzet van biobrandstoffen ter hoogte van 65 PJ in de teller van de jaarverplichting. Aangenomen is dat de extra inzet aan biobrandstoffen in dit scenario (27 PJ + 5 PJ), wordt ingevuld door diesel vervangende biobrandstoffen, gezien de in het Klimaatakkoord genoemde TTW emissiereductie die door de maximale inzet van deze hoeveelheden verwacht wordt (respectievelijk 2 Mton en 0,4 Mton)<sup>62</sup>.

In het scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart” is aangenomen dat de sectordoelen van (zee)scheepvaart worden gerealiseerd door het vervangen van diesel/gasolie door biodiesel (FAME en HVO), in geval van zeevaart valt ook de omvang van stookolie onder deze aanname.

De bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de gebruiksfase (TTW) is per definitie volledig op basis van fysieke inzet van hernieuwbare energie.

<sup>58</sup> rekening houdend met een efficiëntie van 0,4 voor een elektrische aandrijflijn (accu/waterstofcel) ten opzichte van een verbrandingsmotor (conform de uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit (FQD); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32015L0652>);

<sup>59</sup> Omdat de omzettingsverliezen TTW in deze effectanalyse op nul worden gesteld, worden de ketenverliezen volledig toegerekend aan het traject van productie tot inzet in het voertuig (well-to-tank) en is de hernieuwbare energie inzet in het voertuig gelijk aan de uiteindelijke omzetting in hernieuwbare elektriciteit in de accu/brandstofcel; dit geeft een overschatting van de vermeden TTW emissies, afhankelijk van de configuratie van het voertuig; [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017\\_06\\_Electricity\\_in\\_REDII\\_o.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_06_Electricity_in_REDII_o.pdf)

<sup>60</sup> <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/05/Nederlandse%20lijst%20van%20energie dragers%20en%20standaard%20CO2%20emissiefactoren%202017.pdf>

<sup>61</sup> [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer\\_2006GLs.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer_2006GLs.pdf)

<sup>62</sup> Klimaatakkoord respectievelijk C2.3 en C2.5

*Klimaatakkoord: reductie broeikasgasemissies over de gehele keten (WTW):*

In deze effectanalyse is bepaald, wat het effect is van de totale inzet van fossiel vervangende hoeveelheden hernieuwbare energiedragers uit de “Samenstelling JV” op CO<sub>2</sub>-emissies in de keten (WTW)<sup>63</sup>. De effecten van de inzet van biobrandstoffen, hernieuwbare net-elektriciteit en RFNBO (hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) worden hieronder achtereenvolgend behandeld.

Hierbij worden dezelfde aannames gemaakt als beschreven voor de TTW emissie berekening. Voor de inzet van RFNBO (hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) is daarnaast rekening gehouden met gangbare efficiëntieverliezen door omzettingen in de WTW keten bij inzet in vervoer<sup>64</sup>.

Omdat TTW omzettingsverliezen in deze analyse op nul worden gesteld, worden ketenverliezen volledig toegerekend aan de voorliggende keten van productie tot inzet in het voertuig.

De vermeden WTW emissies worden uitgedrukt als het verschil tussen de fossiele emissies die worden vermeden door de inzet van hernieuwbare energiedragers en de resterende WTW emissies van de hernieuwbare energiedragers die vervangend worden ingezet.

Het effect van de “Samenstelling JV” op de CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de keten (WTW) wordt als volgt berekend (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\text{vermeden emissies WTW} = \text{WTWf} - (\text{WTWbb} + \text{WTW\_hern } E_w + \text{WTW\_RFNBO})$$

Waarin:

- **WTWf**: hoeveelheid ketenemissies (WTW) van de hoeveelheid fossiele benzine, diesel en kerosine die vervangen wordt door de inzet van biobrandstoffen en de hernieuwbare energiedragers elektriciteit en RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit in vervoer (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- **WTWbb**: hoeveelheid ketenemissies (WTW) van biobrandstoffen ingezet in vervoer ter vervanging van fossiele brandstoffen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- **WTW\_hern E<sub>w</sub>**: hoeveelheid ketenemissies (WTW) van hernieuwbare net-elektriciteit ingezet in wegvervoer (BEV) om fossiele brandstof te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- **WTW\_RFNBO**: hoeveelheid ketenemissies (WTW) van RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit ingezet in wegvervoer (FCEV) om fossiele brandstof te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).

De hoeveelheid ketenemissies (WTW) van een energiedrager worden als volgt berekend (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\text{WTW}_x = (H_x * BKlwtw_x)$$

Waarin:

- **WTW<sub>x</sub>**: hoeveelheid ketenemissies (WTW) van een energiedrager x (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- **H<sub>x</sub>**: hoeveelheid van een energiedrager x (in MJ);
- **BKlwtw<sub>x</sub>**: WTW broeikasgas intensiteit van een energiedrager x (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).

<sup>63</sup> Betera fossiele brandstoffen (CNG, LNG, LPG) kunnen ook een bijdrage leveren aan het behalen van emissie reductie (WTW) omdat ze een lagere broeikasgas intensiteit hebben dan de reductiedoelstelling uit de FQD (6% in 2020), deze fossiele brandstoffen leveren echter geen bijdrage vanuit de “samenstelling jaarverplichting”; elektriciteit ingezet in vervoer over het spoor kan niet bijdrage aan de FQD reductiedoelstelling en levert ook geen bijdrage vanuit de jaarverplichting.

<sup>64</sup> <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>



Bij biobrandstoffen wordt aangenomen dat door de inzet van 1 PJ biobrandstoffen de inzet van 1 PJ fossiele brandstof vervangen wordt. De hoeveelheid vermeden emissies als gevolg van het vervangen van fossiele benzine, diesel en kerosine door de inzet van biobrandstoffen kan hierdoor uitgedrukt worden als de hoeveelheid biobrandstoffen () ingezet in vervoer maal het verschil tussen de broeikasgasintensiteiten van de door biobrandstoffen vervangen fossiele brandstoffen en de broeikasgasintensiteiten van de biobrandstoffen die ingezet worden als vervanging (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\begin{aligned} \text{vermeden emissies } WTW_{bb} &= WTW_{f_{bb}} - WTW_{bb} \\ &= (bb * BKI_{WTW_{f_{bb}}}) - (bb * BKI_{WTW_{bb}}) \\ &= bb * (BKI_{WTW_{f_{bb}}} - BKI_{WTW_{bb}}) \end{aligned}$$

Waarvan nog niet eerder toegelicht:

- $WTW_{f_{bb}}$ : hoeveelheid ketenemissies (WTW) van de mix aan fossiele brandstoffen in vervoer die vervangen wordt door de inzet van een mix aan biobrandstoffen (in MJ);
  - $BKI_{WTW_{f_{bb}}}$ : WTW broeikasgas intensiteit van de mix aan fossiele brandstoffen in vervoer die vervangen wordt door de inzet van een mix aan biobrandstoffen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
  - $BKI_{WTW_{bb}}$ : WTW broeikasgas intensiteit van de mix aan biobrandstoffen die ingezet wordt om fossiele brandstoffen in vervoer te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).
- Evenals bij de TTW emissieberekeningen, wordt voor de WTW emissieberekening voor biobrandstoffen onderscheid gemaakt in benzine-, diesel- of kerosine vervangers. Dit resulteert in de volgende vergelijking voor *vermeden emissies*  $WTW_{bb}$  (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$(bb_b * (BKI_{WTW_{f_{bb_b}}} - BKI_{WTW_{bb_b}})) + (bb_d * (BKI_{WTW_{f_{bb_d}}} - BKI_{WTW_{bb_d}})) + (bb_k * (BKI_{WTW_{f_{bb_k}}} - BKI_{WTW_{bb_k}}))$$

Waarvan nog niet eerder toegelicht:

- $BKI_{WTW_{f_{bb_{b,d,k}}}}$ : WTW broeikasgas intensiteit (in g CO<sub>2</sub>-eq) van de fossiele brandstof (respectievelijk benzine (*b*), diesel (*d*), of kerosine (*k*)) die vervangen wordt door de inzet van een mix aan biobrandstoffen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $BKI_{WTW_{bb_{b,d,k}}}$ : WTW broeikasgas intensiteit van de mix aan biobrandstoffen die ingezet wordt om een fossiele brandstof (respectievelijk benzine (*b*), diesel (*d*), of kerosine (*k*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).

In deze effectanalyse wordt ervan uitgegaan dat het aantal gereden kilometers gelijk blijft. Als gevolg hiervan wordt aangenomen dat voertuigen met een elektrische aandrijflijn 2,5 keer zo veel kilometers rijden als voertuigen met een verbrandingsmotor bij dezelfde eindinzet aan energie. Hierdoor vervangt 1 PJ energie inzet in een BEV of FCEV voertuig 2,5 PJ inzet aan vloeibare brandstof<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> rekening houdend met een efficiëntie van 0,4 voor een elektrische aandrijflijn (accu/waterstofcel) ten opzichte van een verbrandingsmotor, conform de uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit (FQD); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32015L0652>

De vergelijking voor vermeden WTW emissies, als gevolg van het vervangen van fossiele benzine en diesel door de inzet van een hernieuwbare energiedrager (hernieuwbare elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof), in wegvervoer wordt dan als volgt (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\begin{aligned} \text{vermeden emissies } WTW_{hern} &= WTW_{f_{hern}} - WTW_{hern} \\ &= (2,5 * hern * BKI_{WTW_{f_{hern}}}) - (hern * BKI_{WTW_{hern}}) \\ &= 2,5 * hern * (BKI_{WTW_{f_{hern}}} - (0,4 * BKI_{WTW_{hern}})) \end{aligned}$$

Waarin:

- $WTW_{f_{hern}}$ : hoeveelheid ketenemissies (WTW) van de mix aan fossiele brandstoffen in wegvervoer die vervangen wordt door de inzet van een hernieuwbare energiedrager (hernieuwbare net-elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) in wegvervoer (in MJ);
- $WTW_{hern}$ : hoeveelheid ketenemissies (WTW) van de energie (hernieuwbare elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) die ingezet wordt in wegvervoer om een fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $BKI_{WTW_{f_{hern}}}$ : WTW broeikasgas intensiteit (in g CO<sub>2</sub>-eq) van de fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) die vervangen wordt door de inzet van een hernieuwbare energiedrager (hernieuwbare net-elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) in wegvervoer (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- *hern*: hoeveelheid hernieuwbare energie (hernieuwbare net-elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) die ingezet wordt in wegvervoer om fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $BKI_{WTW_{hern}}$ : WTW broeikasgas intensiteit van de energie (hernieuwbare net-elektriciteit of RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) die ingezet wordt in wegvervoer om een fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).

In de RFNBO keten (hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) wordt in deze analyse rekening gehouden met (gangbare) WTW efficiëntieverliezen.

Als gevolg van een lagere ketenefficiëntie zal de energievraag (elektriciteit uit het net) en de daarmee samenhangende WTW emissies, in de RFNBO keten hoger zijn dan de uiteindelijke energie die ingezet wordt in het FCEV voertuig. Ketenv verliezen (WTW) bij de directe inzet van hernieuwbare elektriciteit in BEV voertuigen zijn relatief gering ten opzichte van de inzet via waterstof in FCEV voertuigen en zijn hier buiten beschouwing gelaten<sup>66</sup>.

De relatie tussen de WTW broeikasgas intensiteit en de efficiëntie in de keten wordt als volgt (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ):

$$BKI_{WTW\_RFNBO} = BKI_{WTW\_E\_w} / WTW\_RFNBO_{efficiëntie}$$

Waarin:

- $BKI_{WTW\_RFNBO}$ : WTW broeikasgas intensiteit van RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit die ingezet wordt in wegvervoer om een fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $BKI_{WTW\_E\_w}$ : WTW broeikasgas intensiteit van de hernieuwbare net-elektriciteit die ingezet wordt in wegvervoer om een fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $WTW\_RFNBO_{efficiëntie}$ : WTW efficiëntie van de inzet van RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit in wegvervoer (FCEV voertuig).

<sup>66</sup> [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017\\_o6\\_Electricity\\_in\\_REDII\\_o.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_o6_Electricity_in_REDII_o.pdf)

Hierdoor wordt de formule voor de vermeden emissies WTW door de inzet van RFNBO in wegvervoer als volgt aangepast (uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq):

$$\begin{aligned}
 \text{vermeden emissies WTW}_{RFNBO} &= \text{WTWf}_{RFNBO} - \text{WTW}_{RFNBO} \\
 &= (2,5 * \text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}}) - (\text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTW}_{RFNBO}}) \\
 &= (2,5 * \text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}}) - (\text{RFNBO} * \frac{\text{BKI}_{\text{WTW}_{E_w}}}{\text{WTW}_{RFNBO_{\text{efficiëntie}}}}) \\
 &= 2,5 * \text{RFNBO} * (\text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}} - (0,4 * \frac{\text{BKI}_{\text{WTW}_{E_w}}}{\text{WTW}_{RFNBO_{\text{efficiëntie}}}}))
 \end{aligned}$$

Waarvan nog niet eerder toegelicht:

- $\text{WTWf}_{RFNBO}$ : hoeveelheid ketenemissies (WTW) van de mix aan fossiele brandstoffen in wegvervoer die vervangen wordt door de inzet van RFNBO/hernieuwbare waterstof in wegvervoer (in MJ);
- $\text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}}$ : WTW broeikasgas intensiteit (in g CO<sub>2</sub>-eq) van de fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) die vervangen wordt door de inzet van RFNBO/hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit in wegvervoer (FCEV) (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ);
- $\text{BKI}_{\text{WTW}_{RFNBO}}$ : WTW broeikasgas intensiteit van RFNBO/hernieuwbare waterstof die ingezet wordt in wegvervoer (FCEV) om een fossiele brandstof (benzine (*b*) of diesel (*d*)) te vervangen (in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ).

In deze effectanalyse wordt uitgegaan van een (gangbare<sup>67</sup>) ketenefficiëntie van 40%. Hierbij is de energievraag (op basis van net-elektriciteit) in de RFNBO keten, en de daarmee samenhangende WTW emissie, 2,5 keer hoger dan de uiteindelijke energie inzet in het FCEV voertuig. De hoeveelheid vermeden emissies nemen hierdoor overeenkomstig af.

Op basis van bovenstaande wordt de berekening bij een WTW efficiency van 40%:

$$\begin{aligned}
 \text{vermeden emissies WTW}_{RFNBO} &= (2,5 * \text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}}) - (\text{RFNBO} * \frac{\text{BKI}_{\text{WTW}_{E_w}}}{0,4}) \\
 &= (2,5 * \text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}}) - (2,5 * \text{RFNBO} * \text{BKI}_{\text{WTW}_{E_w}}) \\
 &= 2,5 * \text{RFNBO} * (\text{BKI}_{\text{WTWf}_{RFNBO}} - \text{BKI}_{\text{WTW}_{E_w}})
 \end{aligned}$$

Voor de WTW emissieberekening wordt voor biobrandstoffen, naast onderscheid in benzine-, diesel- of kerosine vervangers zoals bij de TTW emissies, ook onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten biobrandstoffen (op basis van de grondstof waaruit deze zijn geproduceerd). Dit omdat de WTW broeikasgasintensiteit van per biobrandstoftype/categorie kan verschillen (Tabel 8) en omdat deze broeikasgasintensiteit uiteindelijk bepalend is voor de uitkomst van de berekende (WTW) broeikasgasemissies (niet opgenomen in de formule).

Daarnaast kunnen ook verschillen in broeikasgasintensiteit bestaan tussen verschillende leveringen van één soort biobrandstof (o.a. door verschillen in teelt, transport, bewerking etc.). Doorrekeningen van de WTW emissies van biobrandstoffen zijn uitgevoerd met hoge waarden (maximale emissie intensiteiten, zoals gesteld in de RED2) leidend tot minimaal vermeden emissies WTW, en lage waarden (minimale emissie intensiteiten, inschattingen op basis van praktijkgegevens) leidend tot maximaal vermeden emissies WTW, om zo de bandbreedte in de uitkomsten te bepalen<sup>68</sup>. Gebruikte waarden zijn opgenomen in Tabel 8. Om reële inschattingen te maken van de maximaal te vermijden WTW emissies die in 2030 verwacht kunnen worden is gebruik gemaakt van de input van ketenpartijen via stakeholderbijeenkomsten.

<sup>67</sup> <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>

<sup>68</sup> Zie toelichting bij Tabel 8.

Er is een aanname gemaakt voor de volgorde waarin vervangende biobrandstoffen uit bepaalde grondstoffen ingezet zullen gaan worden voor het invullen van de verschillende doelen en er is rekening is gehouden met de zgn. “blend walls” voor benzine en diesel (Tabel 7).

Voor de vervangen fossiele brandstof is in geval van de inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof de verhouding benzine en diesel aangehouden op basis van de verwachte volumes in wegvervoer in 2030 uit de NEV 2017.

De hoeveelheden biobrandstoffen, hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbare waterstof zijn berekend op basis van de verschillende scenario's in deze effectanalyse.

Broeikasgas intensiteiten van fossiele brandstoffen zijn standaard WTW broeikasgas intensiteiten voor zover vermeld in de 'Uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit' (FQD)<sup>69</sup>. Alle (verdere) gehanteerde broeikasgas intensiteiten zijn de factoren zoals opgenomen in Tabel 8.

Voor de extra inzet aan biobrandstoffen in het scenario “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” (+27 PJ, + 5 PJ), is ervan uitgegaan dat de ‘rest’-categorie bestaat uit diesel vervangende biobrandstoffen (o.a. uit dek- en vanggewassen en Annex IX,A grondstoffen boven de gestelde limiet). Hierbij is in de analyse uitgegaan van de broeikasgasintensiteit van HVO (zie Tabel 8).

In het scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart” worden de sectordoelen voor luchtvaart en (zee)scheepvaart gerealiseerd door het vervangen van fossiele brandstof door biobrandstof conform de percentages en hoeveelheden opgenomen in Tabel 7.

De reductie van broeikasgasemissies over de gehele keten (WTW) is per definitie volledig op basis van fysieke inzet van energiedragers.

#### 7.1.2 Brandstofkwaliteitsstandaarden - “blend walls” - en sectordoelen

De uitkomsten van deze effectanalyse worden beïnvloed door de maximale hoeveelheden biodiesel in diesel en ethanol in benzine die binnen de kwaliteitsstandaarden voor diesel en benzine mogen worden bijgemengd. Deze maximale hoeveelheden bedragen respectievelijk 7% en 5%/10% en worden in de praktijk ook wel de “blend walls” genoemd. Voor ethanol gelden twee kwaliteitsstandaarden, één met een maximum van 5% ethanol in benzine en één met een maximum van 10%. Verwacht wordt, dat met het van kracht worden van de nieuwe E10 wetgeving per 1 oktober 2019, de komende jaren het aandeel ethanol dat op de markt zal worden gebracht zal groeien. In deze effectanalyse wordt voor de berekeningen aangenomen dat in 2030 benzine volledig bestaat uit E10 en dat de ruimte voor bijmenging volledig wordt benut.

Voor de vervanging van diesel boven de blend wall voor FAME is in onze berekeningen uitgegaan van de inzet van HVO. In de praktijk zijn er meer brandstoffen die diesel kunnen vervangen zoals ED95, DME, etc. Wij hanteren HVO omdat dit de meest voor de hand liggende diesel vervangende brandstof is.

In de berekeningen voor deze effectanalyse rekenen we met energiepercentages. De blend walls, evenals de sectordoelen uit de scenario's “Jaarverplichting doelstellingen vervoer Klimaatakkoord en RED2” en “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”, worden doorgaans uitgedrukt in volume-%. De omrekening naar energiepercentages staat weergegeven in Tabel 7.

<sup>69</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32015L0652>

**Tabel 7** Relatie brandstofnormen (“blend walls”, Vol-%), sectorambities<sup>70</sup> en energie percentages (E-%)

Sector doel	Brandstof				
	Fossiel	Vervanger (bio)			
	Type	Type	Vol-%	E-%	Volume (PJ)
Weg <sup>71</sup>	Benzine	Bio-ethanol	10 <sup>72</sup>	6,8	zie Tabel 8
Weg	Diesel	FAME	7 <sup>73</sup>	6,5	zie Tabel 8
Binnenvaart nationaal (5 PJ) <sup>74</sup>	Diesel	FAME	7	6,5	1
		HVO	28	27,0	4
Binnenvaart internationaal (30%)	Diesel/gasolie	HVO	30	28,8	9
Luchtvaart (14%)	Kerosine	Biokerosine	14	11,1	20
Zeevaart (10%)	Diesel/gasolie <sup>75</sup>	HVO	10	9,5	52

### 7.1.3 Berekeningswijze

De berekeningen zijn als volgt uitgevoerd:

- Uitgaande van de percentages voor biobrandstoffen uit Annex IX grondstoffen uit de RED2 en een (vast) percentage biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen, is op basis van de formule voor de jaarverplichting berekend hoe groot de hoeveelheden benzine- en dieselvangers uit deze grondstoffen zijn;
- Er zijn aannames gemaakt voor de volgorde waarin vervangende biobrandstoffen uit bepaalde grondstoffen ingezet zullen gaan worden voor het invullen van de verschillende doelen. Hierbij is rekening is gehouden met de zogenaamde “blend walls” voor benzine (10 vol%) en diesel (7 vol%) waarbij er vanuit is gegaan dat deze “blend walls” in 2030 volledig ingevuld worden;
- De hoeveelheid benzinevervangers uit voedsel- en voedergewassen is – indien van toepassing – gelimiteerd op de hoeveelheid die volgt uit de “blend wall” voor benzine. De rest van de biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen wordt verondersteld te bestaan uit biodiesel (FAME). Als de maximale hoeveelheid toegestane voedsel en voedergewassen is bereikt wordt Annex IX, B materiaal ingezet voor FAME totdat de “blend wall” voor diesel bereikt is. Vervolgens wordt achtereenvolgens overgegaan op de inzet van brandstoffen die niet onder de “blend wall” vallen en geproduceerd zijn uit Annex IX, B en Annex IX, A materiaal. Inzet van brandstoffen uit Annex IX, B vindt plaats totdat de limiet voor deze categorie brandstoffen bereikt is. Brandstoffen uit Annex IX, A kunnen na het bereiken van de (minimale) limiet verder worden ingezet, eventueel aangevuld met brandstoffen uit resterende grondstoffen zoals vang- en dekgewassen en categorie III vet (categorie “rest”);
- Daarnaast kunnen ook hernieuwbare elektriciteit, RFNBO’s (inclusief hernieuwbare waterstof) en eventueel RCF’s worden ingezet om de gestelde doelen te bereiken<sup>76</sup>; Voor het effect van de inzet van hernieuwbare net-elektriciteit en hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit zijn analyses uitgevoerd.

<sup>70</sup> Voor luchtvaart is als brandstof “Sustainable Aviation Fuel” (SAF; andere benamingen zijn bio-jetfuel, biokerosine of HEFA) aangenomen. Voor de (internationale) binnenvaart en zeescheepvaart is, vanwege de wijze van doorrekenen, net als in het wegverkeer bijmenging tot 7 vol-% FAME verondersteld plus verdere invulling door HVO, tot het maximale aandeel per modaliteit dat RVO heeft aangenomen o.b.v. sectorambities.

<sup>71</sup> De jaarverplichting geldt voor benzine en diesel die geleverd is aan wegvoertuigen, spoorvoertuigen, niet voor de weg bestemde mobiele machines, landbouwtractoren en bosbouwtractoren en pleziervaart, wanneer niet op zee. Zie voor meer informatie over de jaarverplichting Energie Vervoer: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/verplichtingen-ev/jaarverplichting-ev>

<sup>72</sup> “Blend wall” benzine

<sup>73</sup> “Blend wall” diesel

<sup>74</sup> In het Klimaatakkoord (C2.5) wordt voor binnenvaart een doelstelling van 5 PJ (te behalen via de inzet van 30% HVO) genoemd resulterend in 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie; in deze effectanalyse is uitgegaan van het vullen van de “blend wall” van diesel met FAME (7%), aangevuld met de inzet van HVO totdat de doelstelling van 0,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie door de inzet van 5 PJ bereikt is; dit resulteert in een inzet van ca 35 vol-% dieselvangers in het totale volume dat ingezet wordt in binnenvaart (nationaal).

<sup>75</sup> Inclusief het volume stookolie uit de NEV 2017.

<sup>76</sup> In de RED2 wordt het waarschijnlijk ook mogelijk om, onder voorwaarden, de inzet van hernieuwbare elektriciteit en RFNBO’s op basis van hernieuwbare elektriciteit mee te laten tellen als bijdrage door vervoer aan het algemene doel, als dit aantoonbaar additionele elektriciteit betreft. De systematiek hiervoor en de voorwaarden dienen echter nog uitgewerkt te worden door de Europese Commissie. Hetzelfde geldt voor de systematiek en voorwaarden voor het meetellen van Recycled Carbon Fuels (RCF’s); De bijdrage van RCF’s en additionele elektriciteit zijn daarom buiten beschouwing gelaten in de kwantitatieve analyses in deze effectanalyse.

- Met de inschattingen van de hoeveelheden hernieuwbare energie in de jaarverplichting en de bijbehorende broeikasgasemissies, zijn de effecten op de 4 doelstellingen berekend;
- Voor het bepalen van de bandbreedte in de uitkomsten van de ketenemissies (WTW) zijn deze berekeningen herhaald met de lage en hoge waarden voor de broeikasgasintensiteit (Tabel 8);
- Per scenario is de invloed van een aantal belangrijke parameters vervolgens bepaald door deze parameters ten opzichte van de respectievelijke basisscenario's te variëren en de invloed van deze variaties door te rekenen;
- Bij de berekeningen wordt rekening gehouden met variatie van de volgende parameters (gevoeligheidsanalyse):
  - het aandeel biobrandstoffen uit Annex IX,A en voedsel- en voedergewassen (V&V);
  - de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit uit het net;
  - de bijdrage van RFNBO's/hernieuwbare waterstof (op basis van net-elektriciteit);
  - het al dan niet administratief zwaarder meetellen van bepaalde parameters (aandelen biobrandstoffen, modaliteiten);
  - het al dan niet meetellen van verschillende modaliteiten (lucht- en (zee)scheepvaart).

#### 7.1.4 Eenheden van inputwaarden en resultaten

Voor eenheden van inputwaarden en resultaten geldt:

Energiehoeveelheden worden uitgedrukt in Joule (PJ oftewel  $10^{15}$  Joule)

Broeikasgasintensiteiten worden uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq/MJ

Emissies worden uitgedrukt in g CO<sub>2</sub>-eq (Mton CO<sub>2</sub>-eq oftewel  $10^{12}$  g CO<sub>2</sub>-eq)

Hiermee wordt aangesloten bij de eenheden zoals gebruikt in het Klimaatakkoord.

#### 7.2 Parameterwaarden

Bij de berekeningen is uitgegaan van een groot aantal parameters. De in 2030 te verwachten hoeveelheden zijn vermeld in Tabel 8. Hierin zijn tevens de gehanteerde broeikasgasintensiteiten per MJ energiedrager aangegeven. Onder de tabel is toegelicht welke keuzes en aannamen zijn gemaakt bij het tot stand komen van de tabel.

Tabel 8 Parameterwaarden

Groep energiedragers	Hoeveelheid (PJ) in 2030	Broeikasgas intensiteit (g CO <sub>2</sub> -eq/MJ)			
		WTW			TTW
		gemiddeld	maximum	minimum	
<b>Benzine (vervangers)</b>					
Benzine verbruikt in alle vormen van transport (conform de jaarverplichting)	178,5	93,3			72,0
Benzine vervangende biobrandstoffen uit voedsel en voedergewassen (V&V) verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	29,7	32,9	12,8	0,0
Benzine vervangende biobrandstoffen uit <b>Annex IXA</b> (geavanceerd) grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	12,3	32,9	10,4	0,0
Benzine vervangende biobrandstoffen uit 'rest' grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport (o.a. energiegewassen, catch en cover crops, cat.III vet)	uitkomst van berekeningen	16,5	32,9	16,2	0,0
<b>Diesel/Kerosine(vervangers)</b>					
Diesel verbruikt in alle vormen van transport (conform de jaarverplichting)	257,1	95,1			74,3
Diesel verbruikt in alle vormen van transport inclusief binnenvaart nationaal	271,4	95,1			74,3
Diesel/gasolie verbruikt in binnenvaart (bunkers)	32,8	95,1			74,3
Diesel/gasolie/stookolie verbruikt in zeevaart (bunkers)	555,2	95,1			74,3
Kerosine verbruikt in nationale en internationale luchtvaart (bunkers)	177,4	95,1			71,5
Diesel/Kerosine vervangende FAME/HVO uit voedsel en voedergewassen (V&V) verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	29,9	32,9	21,0	0,0
Diesel/kerosine vervangende FAME uit <b>Annex IXB</b> grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	13,2	32,9	6,0	0,0
Diesel/kerosine vervangende HVO en synthetische diesel uit <b>Annex IXB</b> grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	8,8	32,9	5,2	0,0
Diesel/kerosine vervangende FAME uit <b>Annex IXA</b> (geavanceerd) of 'rest' grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	21,0	32,9	21,0	0,0
Diesel/kerosine vervangende HVO en synthetische diesel uit <b>Annex IXA</b> (geavanceerd) of 'rest' grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport	uitkomst van berekeningen	9,9	32,9	5,3	0,0
<b>(Bio)gas</b>					
Bio-CNG/LNG uit <b>Annex IXA</b> (geavanceerd) grondstoffen verbruikt in alle vormen van transport		22,7	32,9	15,8	0,0
CNG/LNG		69,3/74,5			56,6
<b>Elektriciteit (nationale net) voor vervoer</b>					
Elektriciteit verbruikt in wegverkeer (BEV)	6,3	53,6			0,0
Elektriciteit verbruikt in spoorverkeer	7,1				
Hernieuwbare elektriciteit verbruikt in wegverkeer (BEV)	4,2	53,6			0,0
Hernieuwbare elektriciteit verbruikt in spoorverkeer	4,7				
<b>RFNBO/Waterstof (obv elektrolyse met nationale net-elektriciteit) voor vervoer</b>					
Waterstof (obv elektrolyse met NL net-elektriciteit) verbruikt in wegverkeer (FCEV)	1,3	53,6/ efficiëntie	28,2	9,1	0,0
Hernieuwbare waterstof (obv elektrolyse met NL net-elektriciteit) verbruikt in wegverkeer (FCEV)	0,9	53,6/ efficiëntie	28,2	9,1	0,0

De voornaamste bronnen voor de in Tabel 8 vermelde waarden zijn:

- De Nationale Energie Verkenning (NEV) uit 2017 (achtergrondgegevens voor de variant “vastgesteld en voorgenomen beleid”). Dit zijn de data die gebruikt zijn als basis bij het opstellen van het Klimaatakkoord (28 juni 2019). De waarden voor de fossiele energiedragers in 2030 zijn overgenomen inclusief het hernieuwbare deel waar relevant;
- Richtlijn (2015)652<sup>77</sup> waarin de berekeningsmethode voor de bepaling van de broeikasgasintensiteit (WTW) van brandstoffen en energie naar vervoer (Artikel 7 in de FQD) is vastgelegd. De waarden voor de broeikasgasintensiteit van de fossiele brandstoffen zijn uit deze richtlijn overgenomen;
- Analyse van gegevens van de NEa over in 2017 en/of 2018 gerapporteerde broeikasgas intensiteiten van biobrandstoffen in de keten. Hieruit zijn de gemiddelde ketenemissiewaarden voor biobrandstoffen (inclusief biogas) vastgesteld;
- De maximale broeikasgas intensiteiten van biobrandstoffen/energiedragers zijn ofwel vastgesteld op de grenswaarden uit de RED2 (Artikel 29.10) of (indien de waarde lager is) zijn teruggerekend uit de standaardwaarden voor broeikasgas emissiereducties in Annex V.E van de RED2;
- De minimale broeikasgas intensiteiten van biobrandstoffen zijn bepaald op basis van inschattingen van de maximaal haalbare reductie van broeikasgasemissies tussen nu en 2030 op basis van diverse beschikbare bronnen (o.a. NEa, stakeholders); de minimale waarde voor waterstof (FCEV) is overgenomen uit de Richtlijn (2015)652 (elektrolyse uitsluitend met behulp van niet-biologische hernieuwbare energie);
- De gemiddelde WTW broeikasgas intensiteit van net-elektriciteit en RFNBO (hernieuwbare waterstof via elektrolyse met net-elektriciteit) is bepaald op basis van de nationale elektriciteitsmix zoals verwacht voor 2028 (n-2 conform RED2) volgens de KEV, 2019; emissies zijn hierbij volledig toegerekend aan elektriciteit (bij parallel productie van nuttige warmte zijn iets lagere emissies te verwachten);
- Voor RFNBO (hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit) in FCEV voertuigen wordt rekening gehouden met een WTW efficiëntieverlies door omzettingen in de keten (zie 7.1.1).

### 7.2.1 Aannamen en inschattingen bij het vaststellen van de parameterwaarden

De volgende aannamen en inschattingen zijn gemaakt bij het vaststellen van de parameterwaarden:

- In deze effectanalyse wordt uitgegaan van een aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen in 2030 van 3%<sup>78</sup>;
- Er wordt in 2030 geen Annex IX,B grondstof ingezet voor de productie van benzinevervangers;
- De 33 PJ biobrandstoffen die dient als referentie in het Klimaatakkoord wordt volledig ingezet in wegverkeer;
- Het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de nationale mix in 2028<sup>79</sup> bedraagt 0,66 (interpolatie o.b.v. de NEV 2017);
- De hoeveelheid hernieuwbare brandstof niet zijnde biobrandstof (RFNBO) bestaat in 2030 uitsluitend uit waterstof o.b.v. elektrolyse via net-elektriciteit<sup>80</sup>;
- Biogas, groen gas en bio-LNG worden onder één noemer “biogas” geschaard waarbij wordt verondersteld dat alle biogas, groen gas en bio-LNG dat aan vervoer wordt geleverd uit Annex IX,A materiaal geproduceerd is.

#### Overige aannamen/uitgangspunten

- Het aantal gereden kilometers in 2030 blijft gelijk;
- De inzet van 1 PJ biobrandstoffen vervangt de inzet van 1 PJ fossiele brandstof;
- 1 PJ energie inzet in een BEV of FCEV voertuig vervangt 2,5 PJ inzet aan vloeibare brandstof<sup>81</sup> (meer gereden kilometers per eenheid energie);
- In BEV en FCEV voertuigen zijn TTW (na het tanken/laden) geen omzettingsverliezen<sup>82</sup>;

<sup>77</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0652&from=nl>

<sup>78</sup> Dit gezien de verwachte stijging in het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voeder gewassen door het van kracht worden van de ‘E10 wetgeving’ per 1 oktober 2019; het huidige aandeel bedraagt ca 1,5% (NEa, 2019).

<sup>79</sup> Volgens de RED2 (Artikel 27) dient voor het berekenen van het aandeel hernieuwbaar in de inzet van elektriciteit in transport te worden uitgegaan van het aandeel hernieuwbare energie in de elektriciteitsvoorziening in een lidstaat, 2 jaar voorafgaande aan het jaar waarover de berekening plaatsvindt;

<sup>80</sup> Op basis van de achtergronddata voor elektriciteit voor vervoer uit de NEV 2017 en expertgesprekken.

<sup>81</sup> rekening houdend met een efficiëntie van 0,4 voor een elektrische aandrijflijn (accu/waterstofcel) ten opzichte van een verbrandingsmotor (conform de uitvoeringsrichtlijn brandstofkwaliteit (FQD); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32015L0652>);

<sup>82</sup> Omdat de omzettingsverliezen TTW in deze effectanalyse op nul worden gesteld, worden de ketenverliezen volledig toegerekend aan het traject van productie tot inzet in het voertuig (Well-To-Tank) en is de hernieuwbare energie inzet in het voertuig gelijk aan de uiteindelijke inzet van hernieuwbare elektriciteit in de accu/brandstofcel; dit geeft een overschatting van de vermeden TTW emissies, afhankelijk van de configuratie van het voertuig; [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017\\_06\\_Electricity\\_in\\_REDII\\_o.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_06_Electricity_in_REDII_o.pdf); <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Improving-accounting-of-renewable-electricity-in-transport.pdf>



- Voor RFNBO (waterstof op basis van net-elektriciteit) in FCEV voertuigen wordt rekening gehouden met een gangbaar efficiëntieverlies van circa 60% door omzettingen in de keten<sup>83</sup>. De WTW emissies worden hiervoor gecorrigeerd (zie 7.1.1);
- Ketenv verliezen (WTW) bij de directe inzet van hernieuwbare elektriciteit in BEV voertuigen zijn relatief gering ten opzichte van de inzet via waterstof in FCEV voertuigen en zijn hier buiten beschouwing gelaten<sup>84</sup>;
- De vloeibare brandstof die door hernieuwbare elektriciteit en RFNBO vervangen wordt is fossiel en heeft de verhouding benzine en diesel op basis van de verwachte volumes in wegvervoer in 2030 uit de NEV 2017;
- De inzet van elektriciteit en waterstof (op basis van elektrolyse) in het wegvervoer in 2030 op basis van de NEV 2017 is gelijk aan respectievelijk het verbruik van 250.000 elektrische voertuigen en 15.000 brandstofcel waterstofvoertuigen;
- De inzet van hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbare waterstof (op basis van elektrolyse) in het wegvervoer in 2030 wordt volledig ingezet voor de jaarverplichting (ingeboekt voor het verkrijgen van HBE's)<sup>85</sup>;
- Waar relevant is in de berekeningen ervan uitgegaan dat de volledige hoeveelheid hernieuwbare waterstof op basis van net-elektriciteit, meetelt voor de verschillende doelstellingen. De minimale emissiereductie eis voor RFNBO's (inclusief hernieuwbare waterstof) om mee te mogen tellen voor vervoer in de RED2 is 70% WTW. Op basis van de prognoses uit de KEV 2019 is de verwachting dat de gemiddelde broeikasgas intensiteit voor elektriciteit van het nationale net in 2028 nog te hoog zal zijn om te kunnen voldoen aan deze eis. Hiervoor is een maximale broeikasgas intensiteit van 28,2 g CO<sub>2</sub>-eq/MJ WTW toegestaan, uitgaande van een fossiele referentiewaarde voor vervoer van 94 g CO<sub>2</sub>-eq/MJ;
- In de RED2 wordt het waarschijnlijk ook mogelijk om, onder voorwaarden, de inzet van hernieuwbare elektriciteit en RFNBO's op basis van hernieuwbare elektriciteit mee te laten tellen als bijdrage door vervoer aan het algemene doel, als dit aantoonbaar additionele elektriciteit betreft. De systematiek hiervoor en de voorwaarden dienen echter nog uitgewerkt te worden door de Europese Commissie. De bijdrage van additionele elektriciteit is daarom buiten beschouwing gelaten in de kwantitatieve analyses in deze effectanalyse;
- De extra inzet aan biobrandstoffen volgens het Klimaatakkoord (27 PJ + 5 PJ), wordt ingevuld door diesel vervangende biobrandstoffen, gezien de genoemde emissiereductie die door de inzet van deze hoeveelheden verwacht wordt (respectievelijk 2 Mton en 0,4 Mton)<sup>86</sup>;
- Uit de NEV 2017 volgt geen inzet van biokerosine in luchtvaart en biodiesel in de (zee)scheepvaart in 2030. Op basis van sectorambities<sup>87</sup> (Tabel 7) is een inschatting gemaakt van de bijdrage van biokerosine en biodiesel voor deze sectoren in 2030; hiermee is gerekend in de relevante scenario's;
- Biobrandstoffen geleverd aan luchtvaart, zeevaart en binnenscheepvaart zijn (indien niet anders vermeld) dieselvvervangers met dezelfde eigenschappen en broeikasgasreductie als dieselvvervangers geleverd aan wegverkeer;
- Nationale luchtvaart (inlandse vluchten) telt in tegenstelling tot internationale luchtvaart wel mee voor het Klimaatakkoord (KA p. 80) maar wordt gezien de geringe omvang (< 0,5 PJ) in de analyses meegenomen onder internationale inzet;
- Voor luchtvaart is als brandstof "Sustainable Aviation Fuel" (SAF; andere benamingen zijn bio-jetfuel, biokerosine of HEFA) aangenomen;
- Voor de (internationale) binnenvaart en zeevaart is, vanwege de wijze van doorrekenen, net als in het wegverkeer bijmenging tot 7 volume % FAME verondersteld plus verdere invulling door HVO, tot het maximale aandeel voor de (internationale) binnenvaart en zeevaart dat RVO heeft aangenomen op basis van sectorambities (Tabel 7);
- De sectordoelen van (zee)scheepvaart worden gerealiseerd door het vervangen van diesel/gasolie door biodiesel (FAME en HVO); hierbij is aangenomen dat de gehele fossiele plas van zeevaart uit gasolie bestaat. Vervanging van stookolie zal in praktijk nog een groter effect hebben op de TTW CO<sub>2</sub> emissies dan hier geanalyseerd voor gasolie, door de hogere emissiewaarde (TTW) van stookolie;
- In de RED2 is de term "maritiem" opgenomen. Deze wordt echter niet gedefinieerd; het is niet duidelijk of hieronder zeevaart en/of (internationale) binnenvaart wordt verstaan. In deze effectanalyse wordt aangenomen dat, afhankelijk van het scenario, internationale scheepvaart wél meetelt voor het RED2 transportdoel maar niet voor het RED2 algemene doel (Artikel 7). Nationale scheepvaart telt voor beide RED2 doelen mee;

<sup>83</sup> <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>

<sup>84</sup> [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017\\_06\\_Electricity\\_in\\_REDII\\_o.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_06_Electricity_in_REDII_o.pdf)

<sup>85</sup> dit is waarschijnlijk een overschatting; momenteel is het aandeel hernieuwbare elektriciteit dat ingeboekt wordt nog (erg) laag; mogelijkheden om dit aandeel te verhogen worden onderzocht;

<sup>86</sup> Klimaatakkoord resp. C2.3 en C2.5

<sup>87</sup> Ambitie luchtvaart: <http://www.dutchaviation.nl/downloads/actieplano39slimenduurzaam039.pdf>; ambitie binnenvaart: KA p.70; ambitie zeevaart: <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-zeevaart-binnenvaart-en-havens>

- Uit de NEV 2017 volgt geen inzet van biogas in het wegvervoer. Op basis van diverse bronnen (CBS, NEa, stakeholders) is een inschatting gemaakt van de bijdrage van biogas aan vervoer in 2030; hiervoor is een kwalitatieve analyse uitgevoerd;
- Bij de berekening van de bijdrage aan de RED transportdoelstelling is er vanuit gegaan dat de RED2 vermenigvuldigingsfactoren, evenals in de huidige RED, alleen van toepassing zijn op de teller en niet op de noemer;
- De bijdrage van het aandeel “hoge blends” in 2030 (zoals B30 en E85) en pure biobrandstoffen (B100) is naar verwachting klein en is daarom niet meegenomen als inzet voor wegvervoer (hogere blends zijn wel meegenomen in het scenario “Bijdrage jaarverplichting vanuit ambities lucht- en scheepvaart”, conform Tabel 7);
- De bijdrage van biobrandstoffen die niet ingezet worden in vervoer (elektriciteit-/warmteproductie) maar wel meetellen voor de limiet op biobrandstoffen uit voedsel en voedergewassen uit de RED2, wordt in deze analyse niet meegenomen omdat de hoeveelheid van deze biobrandstoffen naar verwachting klein zal zijn en niet eenvoudig is te kwantificeren;
- De RED2 biedt de mogelijkheid om ook (fossiele) brandstof gemaakt uit teruggewonnen koolstof (RCF = recycled carbon fuel) mee te laten tellen voor het 14% doel (Artikel 25). De bijdrage van deze groep brandstoffen is niet meegenomen in de berekeningen in deze effectanalyse omdat de voorwaarden hiervoor nog uitgewerkt moeten worden door de Europese Commissie.



Dit document is een uitgave van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 042 42 42  
E klantcontact@rvo.nl  
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | maart 2020

Publicatienummer: RVO-110-2020/BR-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.