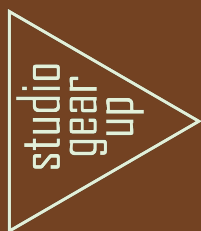


Inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen

Een onderzoek naar aanleiding van
aangehouden Motie De Hoop



September 2021

Inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in de transportsector

Onderzoek naar aanleiding van aangehouden Motie De Hoop

Eindrapport

Datum: 2 september 2021
Auteurs: Eric van den Heuvel, Lisa Mulder, Marle de Jong
Voor: Directie Duurzame Mobiliteit - Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

© VOF studio Gear Up, 2021

Adres: Cruquiusweg 111-A
1019 AG Amsterdam
+31-20-2117205
info@studiogearup.com
www.studiogearup.com

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding aangehouden motie De Hoop.....	5
1.2 Vraag van ministerie.....	5
1.3 Aanpak.....	5
2 Analyse van de grondstoffenbasis	7
2.1 Ontwikkeling van het volume.....	7
2.2 Ingezette grondstoffen voor V&V-biobrandstoffen in 2019.....	10
2.3 Herkomst van grondstoffen 2011-2020.....	11
2.4 Adresseren van risico's op ongewenste effecten.....	13
2.5 Duurzaamheidscertificering biobrandstoffen.....	13
2.6 Relatie biobrandstoffen en voedselproductie.....	14
2.7 RED2 faseert biograndstoffen met hoog risico op ILUC uit.....	15
Over biobrandstoffen met een hoog ILUC risico	16
2.8 Conclusie.....	16
3 Scenario-analyse	17
3.1 Ontwikkeling van de jaarverplichting 2022-2030.....	17
3.2 Uitkomsten scenario-analyse	20
3.2.1 Afbouw per 2023.....	20
3.2.2 Afbouw per 2027.....	22
3.3 Gevolgen voor E10 (en zelfs E5).....	23
4 Conclusies	25
Geraadpleegde literatuur	27
Annex 1 – Achtergrondgrafieken	28
Annex 2 – Achtergronddetails bij de scenario-berekeningen.....	30
Introductie	30
Scenario 1: Het basisscenario met behoud van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergrassen in de mix van hernieuwbare energie.....	31
Scenario 2 en 3 Effect van afbouw van de inzet van biobrandstoffen van voedsel- en voedergrassen.....	33

Samenvatting

Een analyse van de in Nederland ingezette biobrandstoffen uit voedsel- en voedergrassen (V&V-biobrandstoffen), op basis van de rapportages van de Nederlandse Emissieautoriteit over de jaren 2011-2020, laat zien hoe er over de jaren een verschuiving heeft plaatsgevonden van inzet van V&V-biobrandstoffen ter vervanging van diesel, naar vooral (vanaf 2016) V&V-biobrandstoffen ter vervanging van benzine. De in 2019 en 2020 gebruikte grondstoffen betroffen voornamelijk tarwe en mais en suikerbiet, aangevuld met kleine hoeveelheden suikerriet, gerst en zonnebloemolie. Wat opvalt is dat de afgelopen jaren deze grondstoffen met name uit Europa en Noord-Amerika afkomstig zijn. Bekend is dat er weinig risico bestaat op directe ontbossing bij de productie van deze gewassen uit deze regio's. Mogelijke indirecte effecten (ILUC) op landgebruik zijn ook zeer klein. Belangrijk is op te merken dat bij inzet van deze grondstoffen er sprake is van meervoudige valorisatie. Dat wil zeggen dat de industrie eiwit uit mais of tarwe gebruikt voor veevoer en van suikers ethanol maakt. Cascadering (zoals gebruik van co-producten) is de praktijk in de agri-voedselindustrie. Alle stromen die vrijkomen bij voedselproductie worden maximaal benut. Een gewas als de suikerbiet heeft een belangrijke rol als rotatiegewas ter bescherming van de bodem. Op grond van de zorgen zoals geuit in de overwegingen genoemd in Motie De Hoop is er geen basis om op die argumenten het aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergrassen verder te beperken in Nederland.

Zou de Tweede Kamer besluiten tot afbouw van V&V-biobrandstoffen per 2023 of 2027 dan valt er rekening te houden met de volgende implicaties voor de voorgestelde jaarverplichting zoals opgenomen in het concept-besluit energie vervoer. Voor inzet van V&V-biobrandstoffen is een limiet van 1,2% voorgesteld voor de periode 2022-2030. Als de jaarverplichting hierop aangepast wordt met een verlaging van 1,2% dan mist de vervoerssector jaarlijks 0,4 Mton CO₂-emissiereductie dat tot en met 2030 oploopt tot respectievelijk 3,2 miljoen ton (vanaf 2023) en 1,6 miljoen ton (vanaf 2027) als gevolg van meer inzet van fossiele brandstoffen. Het vervangen van 1,2% V&V-biobrandstoffen met alternatieve opties zoals Annex IX A-biobrandstoffen of RFNBO's brengt hogere kosten met zich mee.

Aangezien V&V-biobrandstoffen op dit moment in Nederland voornamelijk een toepassing kennen in ethanol ter vervanging van benzine, zal met snelle afbouw per 2023 de sector niet kunnen voldoen aan de door de Tweede Kamer ingestelde E10-verplichting, bij gebrek aan voldoende productiecapaciteit (in Europa) voor ethanol op een andere grondstofbasis. Voor 2027 heeft de sector meer tijd om volumes van alternatieven op te bouwen. Voor het handhaven van de E10-verplichting blijft echter hetzelfde probleem bestaan aangezien opbouw van productievolumes geavanceerde ethanol in Nederland is bemoeilijkt na de kabinetsappreciatie van het SER-advies waarbij inzet van biomassa voor licht wegverkeer, lees: onder andere hernieuwbare alternatieven voor benzine, "niet langer als passend worden gezien bij actuele wensen ten aanzien van duurzaamheid". Opbouw van geavanceerde ethanol is overigens ook belangrijk in de opbouw van alcohol-to-jet brandstoffen ter vervanging van kerosine.

studio Gear Up adviseert om vast te houden aan de ingezette strategie waarin de sector volumes nieuwe hernieuwbare brandstoffen opbouwt, zoals geavanceerde biobrandstoffen of RFNBO's, boven op het bestaande volume van V&V-biobrandstoffen. Dat draagt bij aan beleidszekerheid en investeringsvertrouwen. Het is ook nodig in de opgave voor forse CO₂-emissiereducties in vervoer en daarvoor zijn alle maatregelen voor reductie van de energievraag, elektrificatie van voertuigen en de alternatieve opties voor fossiele brandstoffen nodig.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding aangehouden motie De Hoop

Naar aanleiding van een aangehouden motie van Tweede Kamerlid De Hoop, heeft de Directie Duurzame Mobiliteit van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat studio Gear Up verzocht een onderzoek uit te voeren naar de effecten van een eventuele afbouw van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (in dit rapport her en der afgekort tot V&V-biobrandstoffen) op het behalen van de klimaatdoelstellingen en de gevolgen hiervan voor het Nederlandse bedrijfsleven.

De motie werd voorgesteld tijdens de behandeling in de Tweede Kamer van de Wijziging van de Wet milieubeheer op 20 mei 2021. Deze wijziging is nodig vanwege de implementatie van de EU Richtlijn Hernieuwbare Energie (EU/2018/2001).

Uit de overweging dat biobrandstoffen vervaardigd uit voedsel- en voedergewassen leiden tot gebruik van schaarse grond en ontbossing stelt Tweede Kamerlid De Hoop in de aangehouden motie een afbouwpad voor om vanaf 2023 geen biobrandstoffen op basis van voedsel en voedergewassen meer in te zetten. Tijdens het Kamerdebat is toegezegd in kaart te brengen “wat de impact is als je hier binnen een specifieke korte termijn voor kiest.”

1.2 Vraag van ministerie

Het ministerie ziet in het onderzoek graag drie scenario's nader verkend:

- **Behoud huidige regelgeving:** Geen afbouw, maar de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen blijft op het niveau van 2020, zoals in het Klimaatakkoord van 2019 is opgenomen.
- **Snelle afbouw per 2023:** Geen inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen per 2023;
- **Latere afbouw per 2027:** Afbouw per een latere datum, in deze notitie per 2027 geen inzet meer van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen.

Het ministerie wil graag meer inzicht verkrijgen in de consequenties van deze scenario's op

- De impact op het behalen van de voorgestelde doelen voor de jaarverplichting energie voor vervoer
- Mogelijkheden voor andere categorieën duurzame biobrandstoffen, hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong of hernieuwbare elektriciteit voor inzet in wegvervoer en binnenvaart
- Gevolgen voor de resulterende CO₂-emissie van de hernieuwbare energie die onder de jaarverplichting valt (getoetst bij PBL) voor het bereiken van de afspraken in het Klimaatakkoord.
- De impact van afbouw op de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen voor de E10 verplichting. Inzet van biobrandstoffen op basis van voedselgewassen vindt met name plaats in de benzinemarkt, een markt waarvoor de Tweede Kamer medio juni 2019 besloot E10 verplicht te stellen.
- Kosteneffectiviteit van alternatieve maatregelen: wat zijn de financiële effecten van het voldoen aan de jaarverplichting bij het vervangen van biobrandstoffen uit voedsel en voedergewassen door andere categorieën hernieuwbare brandstoffen, die onder de dubbeltelling kunnen vallen.

1.3 Aanpak

studio Gear Up brengt in hoofdstuk 2 allereerst in kaart wat de ontwikkeling is geweest van het aandeel V&V-biobrandstoffen over de tijd heen. Dit was relatief gering en over de tijd heen afnemend in volume. Voor biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen die de sector in Nederland in heeft gezet in 2019 en 2020 is geanalyseerd uit welke gewassen deze zijn gemaakt en waar de grondstoffen vandaan komen. Ook is gekeken of risico's aan de orde zijn, zoals genoemd in de overweging van motie De Hoop.

Hoofdstuk 3 beschrijft in het kort wat de voorgenomen jaarverplichting voor hernieuwbare energie in vervoer tot en met het jaar 2030 behelst.

Vervolgens zijn in dit hoofdstuk scenario's geanalyseerd om te onderzoeken wat de effecten zijn van:

- Het in stand houden van de bestaande mix van inzet van hernieuwbare brandstoffen en elektriciteit, inclusief V&V-biobrandstoffen
- Het afbouwen van de inzet van V&V-biobrandstoffen per 2023
- Het later afbouwen van de inzet van V&V-biobrandstoffen per 2023

Hierbij besteden we aandacht aan de consequenties zijn op het gebied van:

- CO₂-emissiereductie in vervoer,
- Voorgestelde doelen voor de jaarverplichting, zoals opgenomen in het concept besluit energie vervoer dat in december 2020 ter consultatie aan de markt is voorgeled.,
- Effecten op de kosten voor de samenleving.

Dit hoofdstuk bespreekt ook de impact op de sector, zoals de stand van zaken van aanbod van volume van alternatieve opties op de Europese markt, de E10-verplichting en op investeringszekerheid.

Hoofdstuk 4 geeft de conclusies van dit onderzoek weer.

2 Analyse van de grondstoffenbasis

Hernieuwbare brandstoffen zijn brandstoffen zoals 'e-fuels', gemaakt van hernieuwbare elektriciteit, en duurzame biobrandstoffen die voldoen aan de duurzaamheidseisen gesteld in de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED). Moderne conversieinstallaties zetten biomassa om in duurzame biobrandstoffen voor gebruik in bestaande verbrandingsmotoren. Ook e-fuels zijn bedoeld voor gebruik in bestaande motoren. Hun productieproces is gebaseerd op elektrolyse van hernieuwbare elektriciteit. Hernieuwbare brandstoffen vervangen zo fossiele transportbrandstoffen in de transportmarkt en leiden tot reductie van CO₂-emissies in vervoer.

De Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie maakt bij duurzame biobrandstoffen een onderscheid op basis van herkomst van de gewassen en/of rest- en afvalstromen waar de biobrandstof van is gemaakt. Om te beginnen zijn er biobrandstoffen die worden gemaakt van gangbare landbouwgewassen zoals koolzaad, suikerriet en mais. Officieel heet deze categorie biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen. Ook de term conventionele biobrandstoffen wordt genoemd. In deze studie korten we de term zoals eerder al gemeld af tot V&V-biobrandstoffen.

Vervolgens zijn er twee categorieën biobrandstoffen gebaseerd op afval- en reststromen beschreven in Annex IX van de Richtlijn Hernieuwbare Energie. Biobrandstoffen van Annex IX-A grondstoffen worden geavanceerde biobrandstoffen genoemd. Deze worden gemaakt uit afval- en reststromen uit bijvoorbeeld landbouw, bosbouw houtverwerkings- of voedingsmiddelenindustrie, uit energiegrassen of uit algen. Annex IX bevat nog een tweede lijst, Annex IX-B en betreft de grondstoffen 'gebruikt frituurvet' en 'dierlijk vet (categorie 1 en 2)'.¹

Verder noemt de Richtlijn inzet van energiedragers op basis van hernieuwbare elektriciteit, 'Renewable Fuels of Non-Biological Origin', afgekort tot RFNBO's (en hiervoor al e-fuels genoemd), brandstoffen van hergebruikt koolstof (Recycled Carbon Fuels, RCF's), biobrandstoffen op basis van dek- en rotatiegewassen en industriële stromen die niet in de beschrijving van Annex IX-A of Annex IX-B terugkomen. In Nederland vallen deze stromen in de categorie 'overig' waarvoor in de regelgeving geen verplicht minimum volumedoel of limiet is opgenomen. Nederland heeft in het concept besluit energie vervoer² de recycled carbon fuels niet opgenomen.

In dit hoofdstuk analyseren we de ontwikkelingen rondom grondstoffen voor biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen op de Nederlandse markt.

2.1 Ontwikkeling van het volume

Zoals Figuur 1 laat zien, neemt het volume van V&V-biobrandstoffen af vanaf 2011 en stabiliseert de inzet de laatste jaren op het niveau van 6 à 7 PJ³, ondanks de voortdurende stijging van de jaarverplichting (zie Figuur 2). Daarmee heeft deze categorie biobrandstoffen al die jaren nooit een hoger aandeel dan 2,5% bereikt in Nederland. In 2020 groeide het volume enigszins, maar we menen dat toe te wijzen aan de beduidend hogere jaarverplichting (16,4%) in 2020 dan de 2019 verplichting (12,5%). Figuur 2 laat verder zien dat in de jaren 2018-2021 de feitelijke inzet van V&V-biobrandstoffen ook lager is dan de sinds 2018 ingestelde limiet voor V&V-biobrandstoffen (opgenomen in het besluit energie vervoer 2018⁴). Figuur 2 laat ook zien dat de komende jaren de jaarverplichting verder zal groeien – de 'dip' in 2022 heeft te maken met het feit dat vanaf 2022 het energieverbruik van binnenvaart onderdeel is van de verplichting. Als gevolg hiervan heeft het ministerie de jaarverplichting naar beneden bijgesteld, zodat per saldo het energetisch volume dat resulteert uit de verplichting gelijk

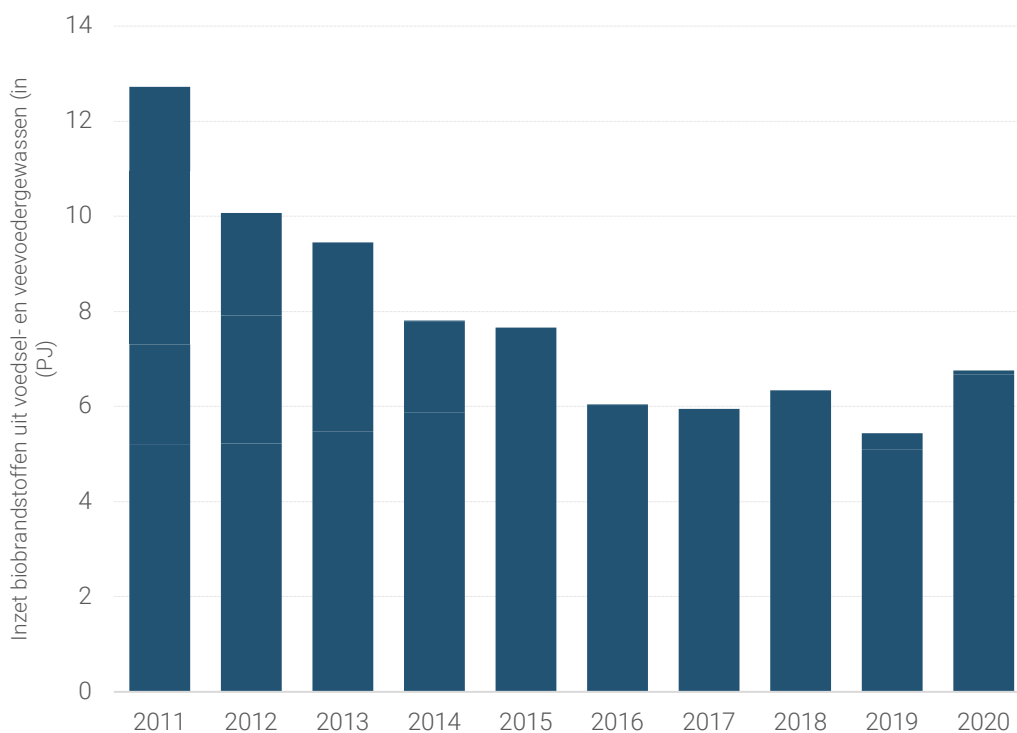
¹ Richtlijn (EU) 2018/2001, ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen

² Het concept besluit energie vervoer is in december 2020 ter consultatie voorgelegd aan de betrokken organisaties in de markt.

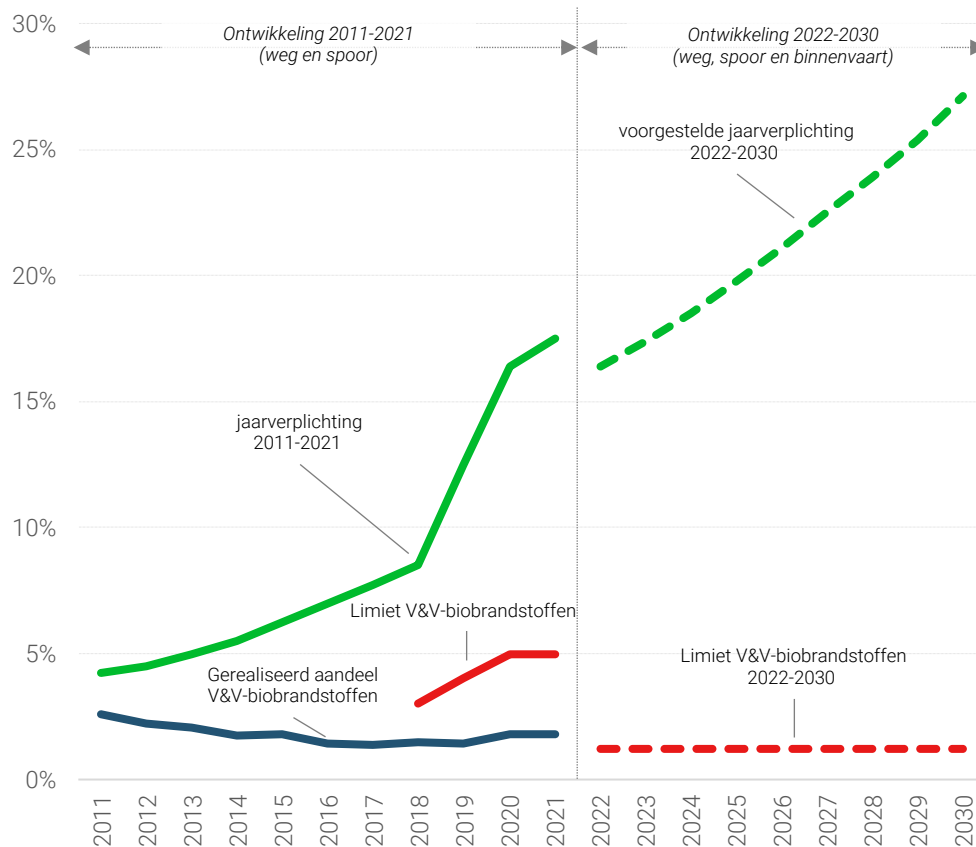
³ De term PJ staat voor petajoule en is een energie-eenheid. 1 PJ is gelijk aan 1 miljard megajoule (MJ). De energieinhoud van benzine is 32 MJ/liter, die van diesel 36 MJ/liter. De energiewaarde van ethanol bedraagt 21 MJ/l, die van biodiesel (FAME) 33 MJ/liter en die van HVO 34 MJ/liter. Biomethaan: 50 MJ/kg.

⁴ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0040922/2021-01-01>

blijft. Terwijl de jaarverplichting groeit naar 27,1% in 2030, maakt de limiet voor V&V-biobrandstoffen dat het belang van deze brandstoffen in de totale mix afneemt.



Figuur 1. De inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (in PJ) in de Nederlandse transportmarkt. Bron: Nederlandse Emissieautoriteit (NEa), 2012-2021, Rapportage Energie voor Vervoer Nederland.



Figuur 2. Ontwikkeling van de jaarverplichting

De ontwikkeling van energie voor vervoer op basis van de huidige voorstellen van de jaarverplichting⁵ en de 2020 Klimaat en Energie Verkenning van PBL⁶ laat zien dat:

- De komende jaren de inzet van fossiele energie onverminderd hoog blijft,
- Het aandeel elektriciteit voor vervoer zal gaan groeien,
- Het aandeel van op Annex IX-A gebaseerde biobrandstoffen zal groeien
- Er een eerste opbouw plaats zal moeten vinden van RFNBO's.

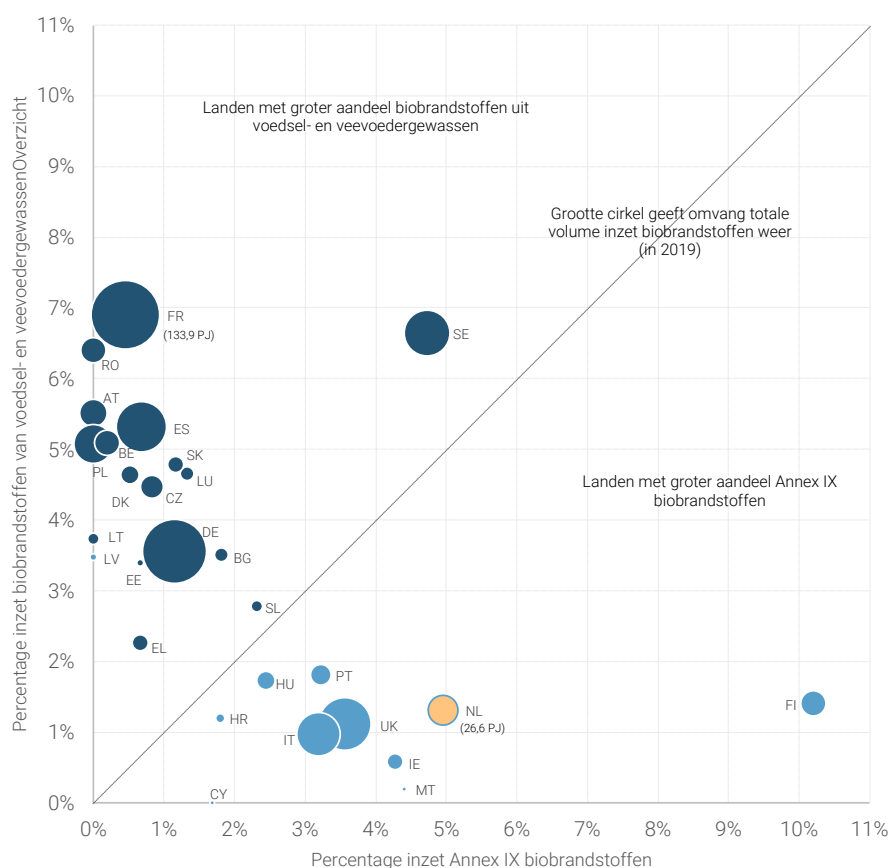
Het volume van biobrandstoffen op basis van Annex IX-B blijft naar verwachting over de jaren min of meer gelijk. Het percentage van conventionele biobrandstoffen blijft gelijk, maar neemt in fysiek volume af (zie ook analyses in Annex 2).

Vergeleken met andere Europese landen is het aandeel ingezette V&V-biobrandstoffen in Nederland laag. In

Figuur 3 zijn alle Europese landen geplot op hun aandeel V&V-biobrandstoffen en geavanceerde biobrandstoffen. Alle landen rechtsonder de schuine streep in

Figuur 3 hebben een groter aandeel Annex IX dan aandeel V&V-biobrandstoffen. De omvang van de cirkel geeft de omvang van de ingezette fysieke volumes aan van elk land. Landen met een grote landbouwsector, zoals Frankrijk en Duitsland, zetten meer V&V-biobrandstoffen in en hebben een relatief laag aandeel van afval gebaseerde biobrandstoffen in de mix. Een land als Zweden heeft een groot aandeel van beide categorieën. Nederland is na Finland koploper op inzet van biobrandstoffen op basis van op afval gebaseerde grondstoffen. Dat is het resultaat van consequente beleidsaansturing: Nederland bevond zich in 2011 en 2012 nog in het linksboven-segment van

Figuur 3 en is sindsdien, met het groeiend aandeel afval gebaseerde biobrandstoffen, steeds verder opgeschoven naar rechtsonder in de grafiek.



⁵ Concept Besluit Energie Vervoer, gepubliceerd ter consultatie december 2020.

⁶ PBL, Klimaat en Energie Verkenning 2020

Figuur 3. Inzet van geavanceerde en biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen per lidstaat (in procenten, voor het jaar 2020). Bron Eurostat SHARES database, dataverwerking door studio Gear Up.

De meeste lidstaten in de Europese Unie zetten vooralsnog meer conventionele dan geavanceerde brandstoffen in. Dit is niet het geval in Kroatië, Ierland, Italië, Cyprus, Hongarije, Malta, Nederland, Portugal, Finland en Verenigd Koninkrijk (zie ook

Figuur 3). In 2019 gebruikte Nederland 4,7% geavanceerde brandstoffen en 1,2% conventionele biobrandstoffen⁷. (

Figuur 3). Nederland zit zoals eerder aangegeven met 1,2% ruim onder het Europese gemiddelde dat rond de 4,0% inzet van conventionele biobrandstoffen ligt.

In Annex 1 staan ter informatie nog twee grafieken (Figuur A 1 en Figuur A 2) opgenomen waarbij de positie van Nederland ten opzichte van de andere EU-lidstaten is weergegeven met betrekking tot aandeel geavanceerde biobrandstoffen en aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen.

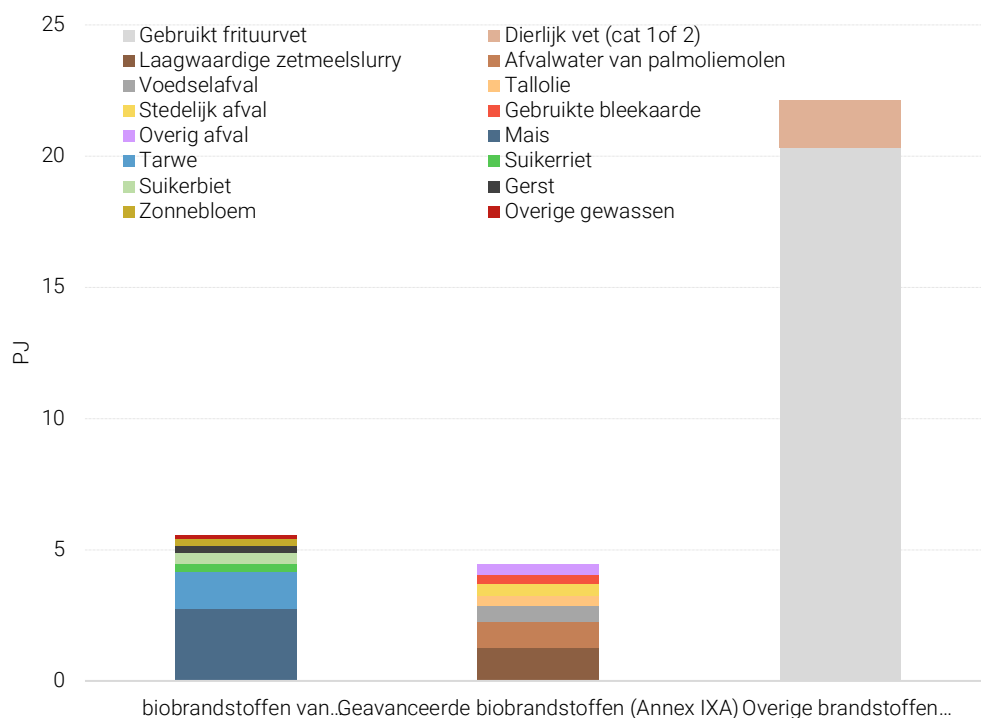
2.2 Ingezette grondstoffen voor V&V-biobrandstoffen in 2019

Figuur 4 geeft een overzicht van de ingezette grondstoffen voor V&V-biobrandstoffen in het jaar 2019. Mais en tarwe zijn de meest gebruikte grondstoffen. Veel van dit type ingezette gewassen kennen een meervoudige valorisatie wat wil zeggen dat de eiwitten bestemd zijn voor andere vraagmarkten zoals voor veevoer, en de suikers of het zetmeel te benutten zijn voor bijvoorbeeld productie van ethanol. De suikers zijn niet nodig in veevoer. Bij maïs voor ethanol komt verder maïsolie vrij met toepassing in andere markten. Ook bij gerst is sprake van dubbele valorisatie in andere markten (Duits bier)⁸. Reststromen die ontstaan bij de voedselproductie worden grotendeels benut. De suikerbiet speelt een belangrijke rol in rotatie van gewassen ter bescherming van de bodem (Koch et al., 2018; BritishSugar, 2020).⁹ Over de jaren heen bekeken heeft er in de grondstoffenbasis een verschuiving plaatsgevonden. Sinds 2016 worden geen biobrandstoffen op basis van palmolie en soja meer ingezet.

⁷ Eurostat, Shares database met realisatie duurzame energie in lidstaten, zie <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>

⁸ Agrimatie, 2016. De graanketen in beeld

⁹ Koch, H. J., Trimpler, K., Jacobs, A., & Stockfisch, N. (2018). Crop rotational effects on yield formation in current sugar beet production—results from a farm survey and field trials. *Frontiers in plant science*, 9, 231, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2018.00231/full>
BritishSugar (2020). Environmental: Consuming resources responsibly. Sugar Beet and Soil. <https://www.britishsugar.co.uk/sustainability/case-studies/2020-06-01-sugar-beet-and-soil>



Figuur 4. Overzicht grondstoffen voor conventionele, geavanceerde en overige biobrandstoffen in 2019 (Bron: NEa rapportage Energie voor vervoer in Nederland 2019).

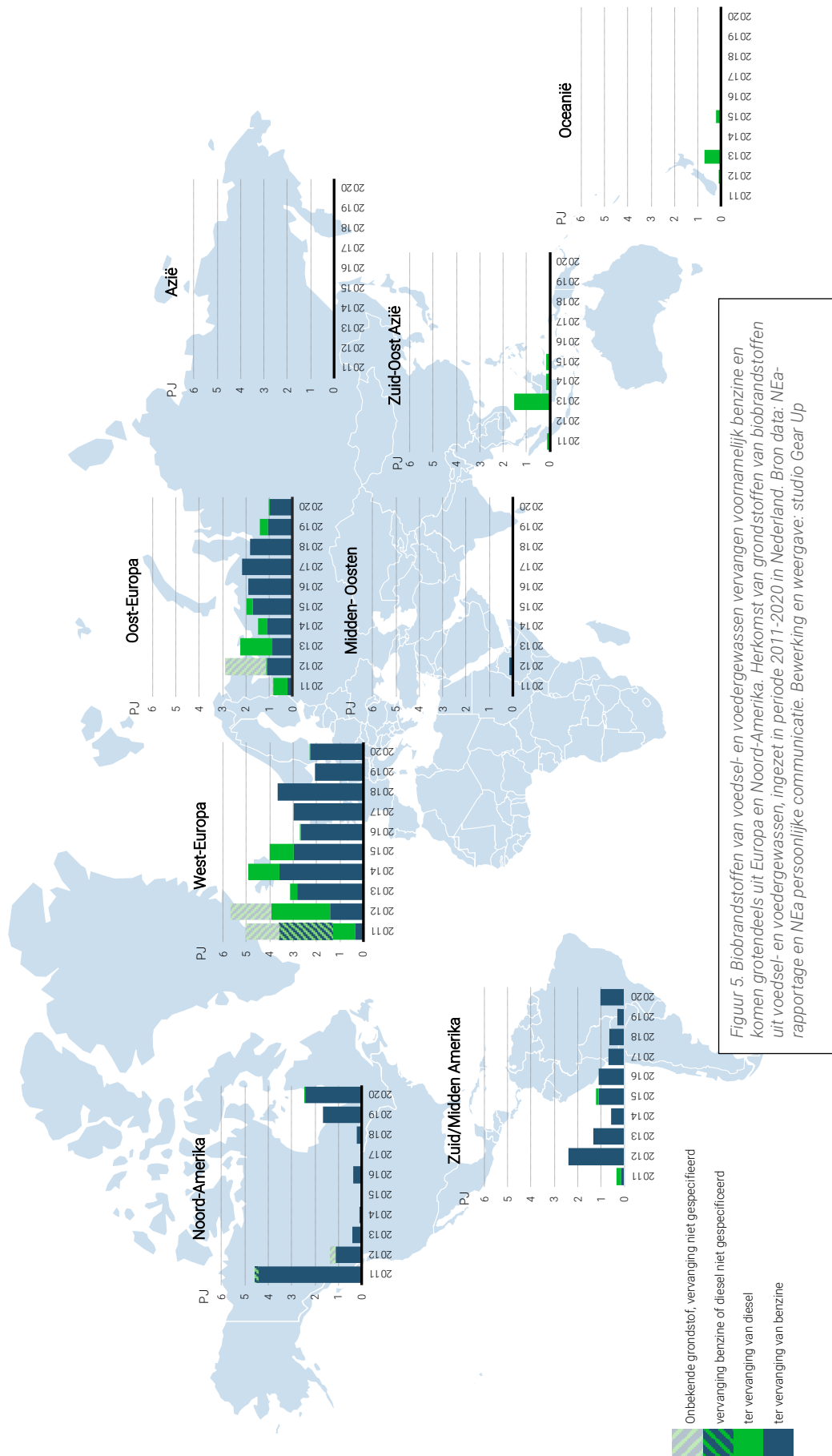
2.3 Herkomst van grondstoffen 2011-2020

Figuur 5 (volgende pagina) laat de hoeveelheid en herkomst van grondstoffen voor conventionele biobrandstoffen zien ter vervanging van diesel en benzine tussen de jaren 2011-2020. Zoals de analyse van de grondstoffenbasis aantoont zijn V&V- biobrandstoffen in toenemende mate (en inmiddels uitsluitend) bestemd voor bijmenging in benzine en komen deze grondstoffen grotendeels uit Europa en Noord-Amerika. Het is de verwachting dat dit beeld de komende jaren onveranderd zal blijven, gezien ook de verplichting voor E10 in de benzinemarkt.

De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) rapporteert jaarlijks over de hoeveelheden en herkomst van Nederlandse brandstoffen voor vervoer. Daaruit valt af te leiden dat in Nederland de laatste jaren (2018-2020) V&V biobrandstoffen voornamelijk in bij de categorie 'overig vervoer', dat is voornamelijk wegvervoer, en niet in luchtvaart of zeevaart (zie Figuur A 3, Annex 1). De NEa stelt dat de E10-verplichting vanaf 2020, wat een bijmengingspercentage van ten minste 7,5% bio ethanol in benzine inhoudt, deze stijging heeft veroorzaakt. Voor bio-ethanol wordt voornamelijk mais, tarwe en laagwaardige zetmeelslurry (deze laatste is een Annex IX-A grondstof).

Naast de eerdergenoemde verschuiving in type grondstoffen en de algehele daling van deze categorie biobrandstoffen is ook de herkomst van de grondstoffen veranderd. De tarwe die gebruikt werd in 2020 komt voornamelijk uit West-Europa en een klein deel uit Oost-Europa. De mais kwam voornamelijk uit Noord-Amerika en een klein deel uit Oost-Europa. Over het algemeen komen de laatste jaren de grondstoffen voor conventionele brandstoffen voornamelijk uit Noord-Amerika, West-Europa en Oost-Europa. Dit zijn in principe regio's waar het gehele bosareaal groeit en ook de koolstofopslag in het bos groeit en waarbij het mogelijke risico op ontbossing voor productie van gewassen voor biobrandstoffen niet optreedt (ForestEurope, 2020)¹⁰.

¹⁰ Forest Europe, 2020, State of Europe's forest.



2.4 Adresseren van risico's op ongewenste effecten

Hierboven is aangegeven dat in de herkomstlanden weinig risico bestaat op directe ontbossing. Ook is het belangrijk na te gaan wat de mogelijke effecten op indirecte ontbossing of landveranderingen zijn. De mogelijke gevolgen van het gebruik van voedsel- en voedergewassen voor biobrandstoffen in Europa op indirecte landgebruiksverandering (ILUC) elders zijn klein (studio Gear Up 2020)¹¹.

Indirecte landgebruiksverandering kan niet worden gemeten of waargenomen, en alleen worden ingeschat door modellen. Voor het inschatten van het ILUC-effect baseert de Europese Commissie zich op het GLOBIOM-model van IIASA.¹² Recente uitkomsten laten zien dat het ILUC-effect door gebruik van mais, suikerbiet of koolzaad zeer klein is, vergelijkbaar met het effect van stro en bosbouwresiduen (minder dan 20 gram CO₂-equivalent/MJ) (CORSIA, 2019)¹³. Ook de NEa rapporteert lage ILUC-waardes die toegerekend kunnen worden aan de V&V-biobrandstoffen die in de Nederlandse markt worden ingezet (zie Figuur 6).

Gewasgroep	Vastgestelde gemiddelde ILUC emissiefactor (RED, Bijlage VIII) g CO ₂ -eq/MJ	Geleverde biobrandstof 2019 ⁵⁵ (Bijlage Tabel V) TJ	ILUC broeikasgasemissies kiloton CO ₂ -eq.
Granen en andere zetmeelrijke gewassen	12	4.416	53
Suikers	13	686	9
Oliegewassen	55	381	21
Totaal			83

Figuur 6. Berekening ILUC-emissies 2019 (Bron: NEa, 2020)¹⁴

Bovendien treedt het ILUC-effect alleen op bij marginale toename van de vraag naar biobrandstoffen. Men moet daarom kijken naar het moment waarop de vraag naar biobrandstoffen toeneemt/toenam. In relatie tot de ingezette grondstoffenbasis voor biobrandstoffen op basis van V&V-biobrandstoffen in Nederland is er sprake van een afnemende inzet vanaf 2011. Dat betekent dat de risico's op indirecte effecten op landgebruik veranderingen elders klein tot nihil zijn.

De productieschaal van op Europese V&V-biobrandstoffen werd vooral groter tussen 2000 en 2008, op braakland dat anders niet gebruikt mocht worden. Dit had geen ILUC-effect. Verder is de opbrengst per hectare van enkele gewassen, zoals bijvoorbeeld koolzaad, in de afgelopen twee decennia toegenomen (deels vanwege de toenemende vraag naar biobrandstoffen), zodat de netto toename in landgebruik kleiner is dan men zou verwachten (CBS, 2021).¹⁵

Het ILUC-effect van de brandstoffen in de huidige markt is de resultante van ILUC die is opgetreden tijdens de hele opschaling van biobrandstoffen in de afgelopen twee decennia. Zelfs als ILUC wordt meegerekend, is de totale emissiebesparing door de inzet van de huidige voedselgebaseerde gewassen minstens 70% ten opzichte van fossiele brandstoffen (Ecophys et al., 2015).

2.5 Duurzaamheidscertificering biobrandstoffen

In het licht van het verminderen van de afhankelijkheid van de import van fossiele brandstoffen en het stimuleren van de Europese landbouwsector stelde Europa in 2003 de Biobrandstofrichtlijn (2003/30/EC)¹⁶ vast. Dat daarmee ook de broeikasgasemissies uit transport te verminderen zouden zijn werd gezien, maar de argumenten van energiezekerheid en ontwikkeling van de landbouwsector stonden in eerste instantie

¹¹ studio Gear Up 2020, Greenhouse gas savings from biofuels in Germany - Certified emissions and ILUC impacts <https://www.studiogearup.com/greenhouse-gas-savings-from-biofuels-in-germany/>

¹² Ecophys, IIASA and E4tech, 2015, The land use change impact of biofuels consumed in the EU, commonly known as the GLOBIOM study. It was effectively published in March 2016.

¹³ CORSIA, 2019, CORSIA Supporting document - CORSIA Eligible Fuels – Life Cycle Assessment Methodology.

¹⁴ Nederlandse Emissieautoriteit, 2020, Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2019

¹⁵ CBS, Statline, 2021, Akkerbouwgewassen; productie naar regio.

¹⁶ Directive 2003/30/EC: The promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport

centraal. Het doel was om in 2005 en 2010 respectievelijk 2% en 5,75% biobrandstoffen te gebruiken over het totaal aantal brandstoffen gebruikt in de transportsector. Deze richtlijn leidde tussen 2005 en 2010 tot een sterke toename van de productie en het gebruik van biobrandstoffen in de EU, met name van biodiesel en bio-ethanol gebaseerd op gangbare landbouwgewassen.

De risico's op bijvoorbeeld voedselschaarste en ILUC van V&V-biobrandstoffen zijn regelmatig onderzocht (vaak op Europees niveau), vanuit meerdere invalshoeken, en daarom werd gesproken over de noodzaak van duurzaamheidscertificering. Bij de publicatie van de Europese Renewable Energy Directive in 2009, waar de Biobrandstofrichtlijn in is opgegaan, is duurzaamheidscertificering verplicht gesteld voor de inzet van biobrandstoffen. De Europese Commissie keek per type brandstof naar de broeikasgasbalans en herkomst van biobrandstoffen. Alleen biobrandstoffen die tenminste een 35% emissiereductie van broeikasgassen¹⁷ teweegbrachten konden meetellen, later werd dat bijgesteld tot ambitieuzere reductiedoelen (tussen 50% en 65%, afhankelijk van de productiestartdatum van een biobrandstofinstallatie). Ook werden er criteria opgesteld voor de herkomst en het verbouwen van de grondstoffen voor biobrandstoffen. Zo mogen de grondstoffen voor biobrandstoffen niet geproduceerd worden op gronden met een grote biodiversiteit, land met een hoge koolstofvoorraad, of afkomstig zijn van veengebieden. Daarnaast werden lidstaten verplicht gesteld om de impact van biobrandstoffen op landgebruik te monitoren, echter bij inwerkingtreden van de RED in 2011 werden hier nog geen harde eisen aangesteld in methodiek.

Er volgde eerst een impact assessment van de Europese Commissie (EC, 2012)¹⁸ waarin is onderzocht of en hoe het optreden van ILUC als gevolg van het gebruik van biobrandstoffen geadresseerd moest worden. Het onderzoek concludeerde dat het aandeel van biobrandstoffen binnen de totale broeikasgasemissies veroorzaakt door indirect landgebruik relatief klein zal zijn, maar significant genoeg om beleidsmaatregelen te treffen. Het onderzoek verwachtte dat de ILUC-emissies van de Europese biobrandstof productie in 2020 op 0,1% zou komen van de totale Europese CO₂-uitstoot, dus 48 miljoen ton CO₂ aan ILUC-emissies. Het onderzoek vergeleek de inzet van biobrandstoffen met fossiele brandstoffen en ondanks de bijkomende ILUC-emissies werd geconcludeerd dat het gebruik van biobrandstoffen nog steeds een betere milieuprestatie oplevert dan het gebruik van fossiele brandstoffen.

We hebben geprobeerd te achterhalen wat eigenlijk de oorsprong is van de 7% limiet op V&V-biobrandstoffen. Het bleek dat de Europese Commissie aanvankelijk op basis van de gegevens in de impact assesment verschillende beleidsmaatregelen voorstelde om risico's op ILUC-emissies te minimaliseren, waaronder een verhoging van de drempel van de minimale broeikasgasreductie, de ILUC-emissies optellen bij de broeikasgasemissies die ontstaan door de productie van biobrandstoffen. Een limiet stellen aan biobrandstoffen gemaakt van conventionele grondstoffen stond niet bij de beleidsopties. Deze maatregel is door externe partijen ingebracht. Een argumentatie waarop de 5% gestoeld zou zijn hebben we niet teruggevonden in de stukken. Uiteindelijk is besloten tot een limiet van 7% in plaats van 5% om investeringen die al gedaan waren in lidstaten te beschermen.¹⁹

2.6 Relatie biobrandstoffen en voedselproductie

In 2015 heeft de Europese Commissie een amendement op de RED gepubliceerd, ook wel de ILUC Directive genoemd aangezien deze bedoeld was om ILUC-risico's te mitigeren.²⁰ Hierin werden maatregelen getroffen om de productie van geavanceerde brandstoffen te stimuleren en de duurzaamheid van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen te waarborgen. De duurzaamheidscriteria werden verder verscherpt. Dit betekende dat voor nieuwe installaties die vanaf 2015 biobrandstoffen produceerden een minimale broeikasgasreductie van 60%

¹⁷ De reductie is op well-to-wheel basis, en betreft dus emissies bij productie en gebruik, en wordt afgezet tegen de fossiele referentie (94 gCO₂/MJ)

¹⁸ Zie <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012SC0343&from=EN>

¹⁹ Council of the European Union (2014). 10965/14 ADD 1: 3321st meeting of the Council of the European Union (Transport, Telecommunications and energy)

²⁰ DIRECTIVE (EU) 2015/1513: amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources

gold. Ook werd een limiet van maximaal 7% op biobrandstoffen uit voedsel- en voedergrassen opgenomen. De geavanceerde brandstoffen mochten dubbel meegeteld worden voor het voldoen van het subdoel voor transport, een instrument om de productie van geavanceerde biobrandstoffen te stimuleren. (Nederland heeft deze dubbelrekening ook overgenomen in de nationale vertaling van de RED.) Daarnaast werd afgesproken dat de Europese Commissie de effecten die de productie van biobrandstoffen heeft op de voedselproductie zou gaan monitoren.

Het onderzoek van de Europese Commissie (2020)²¹ laat zien dat onderliggende argumenten in het 'voedsel versus brandstof'-debat ongegrond zijn en inmiddels geadresseerd zijn in beleid om de risico's te verkleinen. Biobrandstoffen zijn niet de grote drijfveer achter voedseltekorten en stijgende voedselprijzen. Vanaf 2008, zo staat in het report, is de globale gewasproductie gestegen, terwijl voedselprijzen zijn gedaald (zie figuur 28 op pagina 80 van het Renewable Energy Progress van de EC). Onderzoek van Ecofys (2013)²² toont aan dat een sterk verhoogde vraag naar gewassen voor biobrandstoffen slechts leidt tot enkel een kleine variatie in voedselprijzen en dat een directe link niet geconstateerd kan worden. Dit beeld wordt bevestigd in andere recente studies. Oladosu et al. (2021)²³ geven aan dat het gebruik van mais voor ethanol geen oorzakelijk verband heeft met de maisprijs. Veranderingen in wereldwijde landbouw en gerelateerde prijzen worden door vele factoren aangedreven (en zijn dus complex), en biobrandstoffen spelen hierin een kleinere rol dan verwacht. Ook Filip et al. (2019)²⁴ ziet geen correlatie tussen biobrandstofproductie en voedselprijzen en bevestigt dezelfde bevindingen in een eerdere studie van Zhang et al. (2010)²⁵: "In agreement with the original study [i.e. Zhang et al., 2019], we confirm that price series data do not support strong statements about biofuels uniformly serving as main leading source of high food prices and consequently the food shortages."

Naast de invloed van biobrandstoffen op de voedselproductie, wordt ook verondersteld dat er te weinig grond beschikbaar is, of dat er grond voor voedselproductie wordt ingenomen. De FAO (2018)²⁶ meent dat productie voor biobrandstof kansen oplevert op investeringen in duurzaam landgebruik voor Food and Fuel. De instrumenten zijn beschikbaar omdat duurzaam aan te pakken (FAO, 2018). In 2020 publiceerde de Europese Commissie het 'Renewable Energy Progress Report'²⁷ waarin de voortgang en impact van de RED en ILUC Directive onderzocht. In 2018 werd 7,4 miljoen hectare (Mha) land gebruikt voor de productie van biobrandstoffen, waarvan 46% in Europa lag. Dit nam slechts 3% in beslag van het totale Europese areaal aan landbouwgronden (European Commission, 2020). Gerelateerd aan de vraag welke gronden bruikbaar zijn en in welke hoeveelheid, is er in Europa nog een groot areaal gedegradeerd of onbenutte, braakliggende (marginale) grond beschikbaar (WUR et al, 2020)²⁸. Vanaf 1975 tot 2016 is er een daling van 18% van gebruik van Europees agrarische grond, wat overeenkomt met 36 miljoen hectare. Deze gebieden zouden gebruikt kunnen worden voor een duurzame productie van biomassa voor energie of andere non-food doeleinden, en resulteren in lage ILUC-emissies.

2.7 RED2 faseert biograndstoffen met hoog risico op ILUC uit

De looptijd van de RED was tot en met 2020 en de in 2018 gepubliceerde nieuwe richtlijn, de REDII²⁹ beslaat de periode 2021-2030 en stelt lidstaten verplicht om in 2030 minimaal 14% hernieuwbare brandstoffen in transport te leveren.

²¹ European Commission (2020). Renewable Energy Progress Report' Technical assistance in realisation of the 5th report on progress of renewable energy in the EU

²² Ecofys (2013). Biofuels and food security. Risks and opportunities.

²³ Oladosu, G. A., Kline, K. L., & Langeveld, J. W. (2021). Structural Break and Causal Analyses of US Corn Use for Ethanol and Other Corn Market Variables. *Agriculture*, 11(3), 267.

²⁴ Filip, O, et al. (2019) "Food versus fuel: An updated and expanded evidence" *Energy Economics* 82, pp 152-166

²⁵ Zhang et al. (2010) "Food versus fuel: What do prices tell us?" *Energy Policy* 38, pp. 445-451.

²⁶ FAO (2018). Myths, Realities and Needs about Biofuels.

²⁷ De Europese Commissie publiceert deze Renewable Energy Progress Report tweejaarlijks.

²⁸ WUR, IEEP, Ecofys, CIEMAT, EIHP, 2020, Analysis of actual land availability in the EU: Trends in unused, abandoned and degraded (non-)agricultural land and use for energy and other non-foods crops.

²⁹ DIRECTIVE (EU) 2018/2001: the promotion of the use of energy from renewable sources

Deze nieuwe RED zet lidstaten op het spoor om verder uit te breiden met afvalgebaseerde biobrandstoffen en zet een kader neer waarbij de risico's van indirect landgebruiksverbruik verder geminimaliseerd worden.

Het doel voor geavanceerde biobrandstoffen is gesteld op ten minste 3,5% (inclusief dubbeltelling, dus fysiek ten minste 1,75%) van de in totaal 14% hernieuwbare energie voor vervoer in 2030. Ook de minimum reductie van broeikasgasemissies is verder aangescherpt, opnieuw gebaseerd op de startdatum van productiefaciliteiten.³⁰ Er is verder een limiet van 1,7% gesteld op het gebruik van biobrandstoffen geproduceerd uit gebruikte frituurolie en dierlijke vetten (Annex IX-B) in de rapportage aan Europa. Lidstaten kunnen besluiten om meer in te zetten in hun nationale beleidsvertaling van de RED. Daarnaast werd de limiet op V&V-biobrandstoffen aangepast. Zo mag het gebruik van V&V-biobrandstoffen niet meer dan 1%pt afwijken van het gerealiseerde aandeel in 2020 in een lidstaat, met een maximum van 7%.

De NEa rapporteerde dat het aandeel van V&V-biobrandstoffen in 2020 1,7% bedroeg. Zoals ook in hoofdstuk 2 verder wordt toegelicht, heeft Nederland het voornemen (opgenomen in concept besluit energie vervoer) om met de implementatie van de Europese richtlijn de limiet op 1,2% te stellen.

Over biobrandstoffen met een hoog ILUC risico

Het gebruik van biobrandstoffen met een hoog ILUC-risico moet volgens de RED vanaf 2023 afgebouwd worden naar 0% inzet in 2030, waarbij het volume sowieso niet boven het aandeel van 2019 mag uitkomen.³¹ Als aanvulling op de REDII werd er in 2019 een gedelegeerde handeling gepubliceerd met criteria hoe te bepalen of een grondstof een hoog ILUC-risico heeft (European Commission, 2019)³². De commissie beschouwt een grondstof als 'high ILUC risk':

- als sinds 2008 de gemiddelde uitbreiding van het productiegebied van de grondstoffen groter dan 1% is en meer dan 100.000 hectare omvat en
- het aandeel van deze uitbreiding naar grond met grote koolstofvoorraden groter dan 10% is.

Uit de analyse van de Commissie volgde dat palmolie als enige grondstof aan deze twee criteria voldoet en dus als een grondstof met hoog ILUC-risico is aangemerkt. Uit de jaarrapportages van de NEa blijkt dat sinds 2016 de biobrandstoffen die in Nederland ingezet worden geen palmolie bevatten, en overigens ook geen soja en nagenoeg geen koolzaad bevatten. Afval- en reststromen maken 99,6% van de grondstoffen voor biodiesel ingezet in Nederland uit.

2.8 Conclusie

Deze beschrijving van beleidsontwikkelingen laat twee dingen zien: de risico's die op kunnen treden bij inzet van voedsel en voedergewassen zijn a) onderkend en b) indien nodig geadresseerd, zoals met de maatregelen om onbedoelde negatieve landveranderingen tegen te gaan. Dat betekent dat met betrekking tot de zorgen zoals geuit in de overwegingen van motie De Hoop er geen basis is om op die argumenten het aandeel van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen verder te beperken.

³⁰ Tenminste 50% reductie voor installaties in bedrijf vóór 1 oktober 2015, 60% voor installaties in bedrijf genomen tussen 1 oktober 2015 en 31 december 2020, en 65% voor biobrandstoffen uit installaties die vanaf 2021 in bedrijf zijn. Voor RFNBO's is de minimeis 70% reductie.

³¹ Voor biobrandstoffen van grondstoffen met een hoog risico op ILUC werkt de Europese commissie momenteel aan aparte certificering om deze brandstoffen te produceren op een 'low-ILUC risk' wijze.

³² European Commission (2019) 2055 final: supplementing Directive (EU) 2018/2001 as regards the determination of high indirect land-use change-risk feedstock for which a significant expansion of the production area into land with high carbon stock is observed and the certification of low indirect land-use change-risk biofuels, bioliquids and biomass fuels

3 Scenario-analyse

In dit hoofdstuk verkennen wij de consequenties van afbouw inzet biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen. Hiertoe zijn bij aanvang van het onderzoek drie scenario's benoemd:

- **Behoud huidige regelgeving:** Geen afbouw, maar de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen blijft op het niveau van 2020, zoals in het Klimaatakkoord van 2019 is opgenomen en in het concept besluit energie vervoer dat in december 2020 ter consultatie aan betrokken partijen is voorgelegd. Hierin is een limiet van 1,2% voorgesteld.
- **Snelle afbouw per 2023:** Geen inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen per 2023;
- **Latere afbouw per 2027:** Geen inzet meer van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen per 2030

Allereerst staan we stil bij het voorstel voor de jaarverplichting zoals opgenomen in het concept-besluit energie vervoer, hiermee laten we de ontwikkeling zien van volumes met behoud van huidige regelgeving. Daarna bespreken we de implicaties van afbouw per 2023 en 2027.

3.1 Ontwikkeling van de jaarverplichting 2022-2030

De ontwikkeling van de jaarverplichting over 2022-2030 laat zien hoe groot de opgave is om de verplichte doelen te behalen. Tabel 1 geeft de ontwikkeling van de percentages en limieten voor de inzet van hernieuwbare energie in vervoer weer op basis van de voorstellen voor besluit voor de jaarverplichting 2022-2030. De percentages voor de jaren 2020 en 2021 staan al vast. Percentages met en zonder administratieve dubbeltellingen en de factor voor inboeken hernieuwbare elektriciteit staan vermeld. Voor RFNBO's en waterstof is de factor nog niet bekend.

Tabel 1. Percentages, limieten en vermenigvuldigingsfactoren zoals momenteel geldig in 2020 en 2021 en en zoals aangekondigd in concept Besluit voor 2022-2030

	2020 ^a	2021 ^a	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Jaarverplichting volgens concept besluit energie vervoer (inclusief administratieve dubbeltelling en factoren)	16,4%	17,5%	16,4%	17,4%	18,5%	19,8%	21,1%	22,5%	23,9%	25,4%	27,1%
Totale hoeveelheid fysieke volumes aan hernieuwbare energie benodigd voor jaarverplichting (brandstoffen en elektriciteit), in PJ	57,3	65,4		85,1		96,4		107,2			124,7
Limiet voor inzet van biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen	5%	5%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
Limiet voor inzet van biobrandstoffen van grondstoffen vermeld in Annex IX-B van de RED. Dit percentage is inclusief dubbeltelling . Tussen haakjes en in cursief aangegeven het percentage op basis van fysieke inzet	geen	geen	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)	8,4% (4,2%)
Minimum inzet voor biobrandstoffen van grondstoffen vermeld in Annex IX-A van de RED. Dit percentage is inclusief dubbeltelling . Tussen haakjes en in cursief aangegeven het percentage op basis van fysieke inzet	1% (0,5%)	1,2% (0,6%)	1,7% (0,85%)	2,3% (1,15%)	2,9% (1,45%)	3,5% (1,75%)	4,2% (2,1%)	4,9% (2,45%)	5,5% (2,75%)	6,3% (3,15%)	7,0% (3,5%)
Factor voor inzet hernieuwbare elektriciteit bij vervulling jaarverplichting	2,5	2,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	2020 ^{*)}	2021 ^{*)}	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Factor voor inzet hernieuwbaar waterstof	-	-	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)
Factor voor inzet hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (RFNBO)	-	-	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)	#)
^{*)} Voor het jaar 2020 en 2021 geldt het 2018 Besluit energie en Vervoer (zie https://wetten.overheid.nl/BWBR0040922/2021-01-01). Voor de periode 2022-2030 is de informatie gebaseerd op het concept besluit dat in December 2020 ter consultatie is voorgelegd aan betrokkenen. ^{#)} In het concept besluit is opgenomen dat de vermenigvuldigingsfactor voor hernieuwbaar waterstof in de Regeling Energie vervoer wordt vastgesteld. De Regeling is nog niet bekend. In dit rapport is zonder vermenigvuldigingsfactor voor hernieuwbaar waterstof gerekend.											

Op basis van twee belangrijke uitgangspunten is het voorstel voor de jaarverplichting vormgegeven. Allereerst moet de verplichting zorgen dat Nederland kan voldoen aan de Europese verplichting in de RED. Daarnaast moet worden voldaan aan de afspraak in het Klimaatakkoord om een extra inspanning van max 27 PJ hernieuwbare brandstoffen in wegverkeer naast de inzet van elektriciteit en waterstof te leveren. Deze afspraak is boven op de verwachte inzet van 33 PJ biobrandstoffen in de KEV 2020. Met de afspraak in de Green Deal Zeevaart etc. komt er 5 PJ voor binnenvaart bij en wordt het maximale volume 65 PJ in 2030. Met andere woorden: het percentage van 27,1% in 2030 is afgeleid van de afspraak in het Klimaatakkoord dat garandeert dat het volume aan hernieuwbare brandstoffen niet boven de 65 PJ uitkomt in 2030.

Om dit volume te bereiken is in het concept-besluit de jaarverplichting op 27,1% vastgesteld op basis van een inschatting van een mix van ingezette energiedragers (hernieuwbare brandstoffen en elektriciteit), rekening houdend met gestelde limieten, met dubbeltellingen en andere factoren. Overigens schaft de in juli gepubliceerde review van de RED dubbeltellingen af en gaat sturen op verminderen van CO₂-intensiteit. Dat maakt sturing meer direct en eenvoudiger gericht op CO₂-emissiereductie.

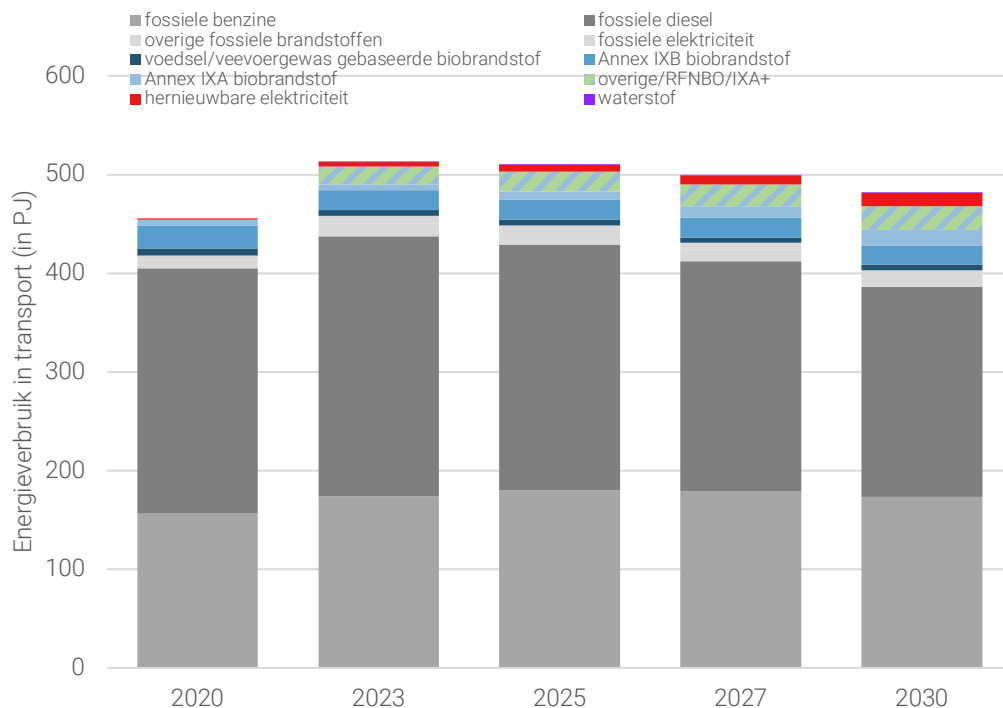
Het concept-besluit doet het voorstel om de limiet voor inzet van V&V-biobrandstoffen op ten hoogste 1,2% te stellen. Dit heeft er mee te maken dat vanaf 2022 de energievraag van binnenvaart onderdeel wordt van de jaarverplichting en het ministerie daarvoor met een lager percentage heeft willen corrigeren dat hiermee fysiek het volume van v&v-biobrandstoffen op de Nederlandse markt zou gaan groeien. De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) rapporteerde over 2020 1,7% aan inzet van v&v-biobrandstoffen. De Europese Richtlijn hernieuwbare energie stelt de limiet voor V&V-biobrandstoffen op maximaal 1%pt meer dan de inzet in 2020. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat principe voor Nederland niet toe te passen.

Diverse marktpartijen geven aan in plaats van de genoemde 1,2% het door NEa gerapporteerde percentage 1.7% te hanteren, conform de afspraak in het Klimaatakkoord³³. De discussie over het precieze percentage valt buiten de scope van deze analyse. Deze analyse gaat uit van het percentage zoals genoemd in het concept besluit energie vervoer.

Figuur 7 laat zien dat met een jaarverplichting van 27,1% in 2030 voor hernieuwbare energie in vervoer de komende jaren de inzet van fossiele energie onverminderd hoog blijft, ondanks dat het aandeel elektriciteit voor vervoer zal gaan groeien. Het fysieke volume van V&V-biobrandstoffen en biobrandstoffen op basis van Annex IX-B grondstoffen zijn gemaximeerd en nemen naar verwachting over de jaren lichtelijk af, overeenkomstig de verwachting dat de energievraag voor vervoer over de jaren heen zal verminderen (volgens de Klimaat en Energieverkenning, PBL, 2020).

Figuur 8 laat zien dat al vrijwel direct na de invoering van de nieuwe regelgeving per 2022 een substantieel aanvullend volume aan inzet van 'overige' brandstoffen nodig is om de jaarverplichting te realiseren.

33 SER, 2019, Klimaatakkoord. In de afspraken bij het hoofdstuk mobiliteit staat vermeld in sectie C2.3 afspraak f, pag 45: "[...] "Daarom komen alle partijen overeen dat voor het realiseren van deze hernieuwbare energiedoelstelling voor transport (inclusief de 27 PJ) in ieder geval niet meer additionele biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in Nederland worden ingezet dan het niveau van 2020".

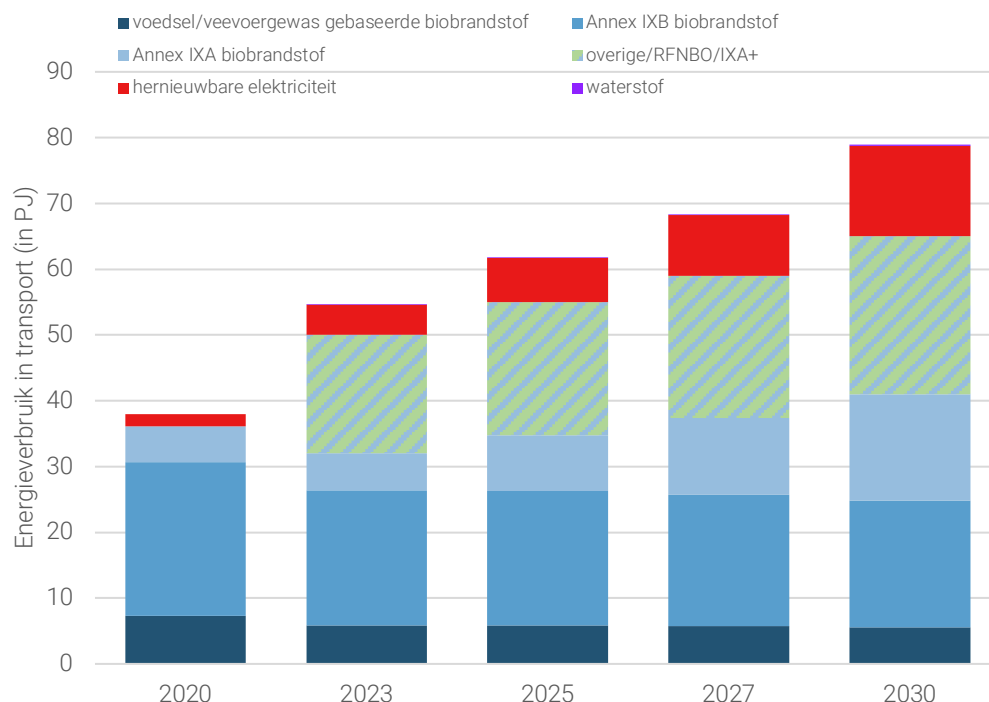


Figuur 7. Inzet van fossiele en hernieuwbare energie in Nederlandse mobiliteitssector, gebaseerd op KEV2020, ontwikkeling jaarverplichting en modelberekeningen studio Gear Up.³⁴

De mogelijkheden hiervoor zijn inzet van biobrandstoffen uit dek- en rotatiegewassen, van energiegewassen geteeld op (voormalige) landbouwgronden die geen inbreuk doen op voedselproductievolumes, van industriële reststromen die niet in Annex IX van de RED worden genoemd, hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (RFNBO's) of meer inzet van geavanceerde biobrandstoffen, dus van Annex IX-A grondstoffen, boven op het volume dat met het minimumpercentage moet ingezet.

In het voorgestelde pad voor de jaarverplichting dient vanaf 2022 tot en met 2030 het volume van geavanceerde biobrandstoffen en/of RFNBO's, ten opzichte van de inzet van Annex IX-A in 2020 (5,4 PJ), in enkele jaren al met een factor 4,4 te groeien; in 2030 is een 7,4 maal zo groot volume nodig.

³⁴ Bij de presentatie van de ontwikkelingen in figuren en tabellen laten we gegevens en resultaten zien voor de jaren 2020, 2023, 2025, 2027 en 2030. De achtergrond hiervoor is dat de cijfers van 2020 zijn gerapporteerd door NEa; voor de jaren 2025 en 2030 zijn verwachte volumes voor energieverbruik gegeven in de Klimaat en Energie Verkenning 2020 van PBL et al en de jaren 2023 en 2027 zijn opgenomen omdat het ministerie naar de mogelijkheid van afbouw per deze jaren vroeg. De KEV2020 geeft voor deze jaren geen informatie. Daarvoor hebben we cijfers geïnterpoleerd, daarbij wel de jaarverplichtingscijfers in het besluit meenemend.



Figuur 8. Inzoomend op de inzet van hernieuwbare energie in Nederlandse mobiliteitssector, gebaseerd op KEV2020, ontwikkeling jaarverplichting en modelberekeningen studio Gear Up

3.2 Uitkomsten scenario-analyse

De vraag van het ministerie is wat het effect zou zijn van de afbouw van de inzet van V&V-biobrandstoffen op twee momenten in 2023 of in 2027. Of dit gevolgen heeft voor de jaarverplichting en voor de reductie van uitstoot van broeikasgassen in de sector. Eerder in het rapport lieten we zien dat uit onze analyse blijkt dat er geen basis is om op de benoemde issues tot afbouw te besluiten. In de voorgaande paragraaf beschreven we dat de opgave om het aandeel hernieuwbare energie in vervoer te verhogen, vanwege de noodzaak van terugdringen van het klimaateffect, er al op korte termijn een opschaling van de inzet van hernieuwbare energie (brandstoffen en elektriciteit) nodig is. Het niet langer inzetten van V&V-biobrandstoffen houdt dan in dat de opschaling in eerste instantie die volumes moet vervangen voordat ze tot vervanging van fossiele brandstoffen leiden. Schrappen maakt de opgave om fossiel terug te dringen nog groter. Het is de vraag of het wenselijk is met de opgave zoals die onder andere in het Klimaatakkoord is geformuleerd³⁵ en onlangs met de publicatie van het IPCC-rapport "Climate Change 2021"³⁶ nogmaals is benadrukt dat er haast moet worden gemaakt met het terugdringen van de inzet van fossiele brandstoffen.

3.2.1 Afbouw per 2023

Als besloten wordt tot afbouw van V&V-biobrandstoffen per 2023 dan moet of de jaarverplichting verminderen, of er is extra inzet nodig van hernieuwbare brandstoffen uit de categorie 'overig' om dit fysieke volume te vervangen. Bij afbouw per 2023 ontstaat in beide opties een probleem voor de sector om aan de E10-verplichting te voldoen. Dat lichten we later toe.

Wat zijn de implicaties bij verlaging van de jaarverplichting:

- De jaarverplichting vermindert met 1,2% over de periode 2022-2030
- Dat leidt tot equivalent meer inzet van fossiele brandstof.

³⁵ SER, 2018, Klimaatakkoord. In hoofdstuk over mobiliteit staat: "Naast een gedragsverandering in onze personenmobiliteit die moet leiden tot minder kilometers, meer deelauto's, meer fietsen en OV, is het nodig dat er zo snel mogelijk een transitie plaatsvindt naar 0 % fossiele brandstoffen in het vervoer."

³⁶ IPCC, 2021, Climate Change 2021 the physical science basis. Zie <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

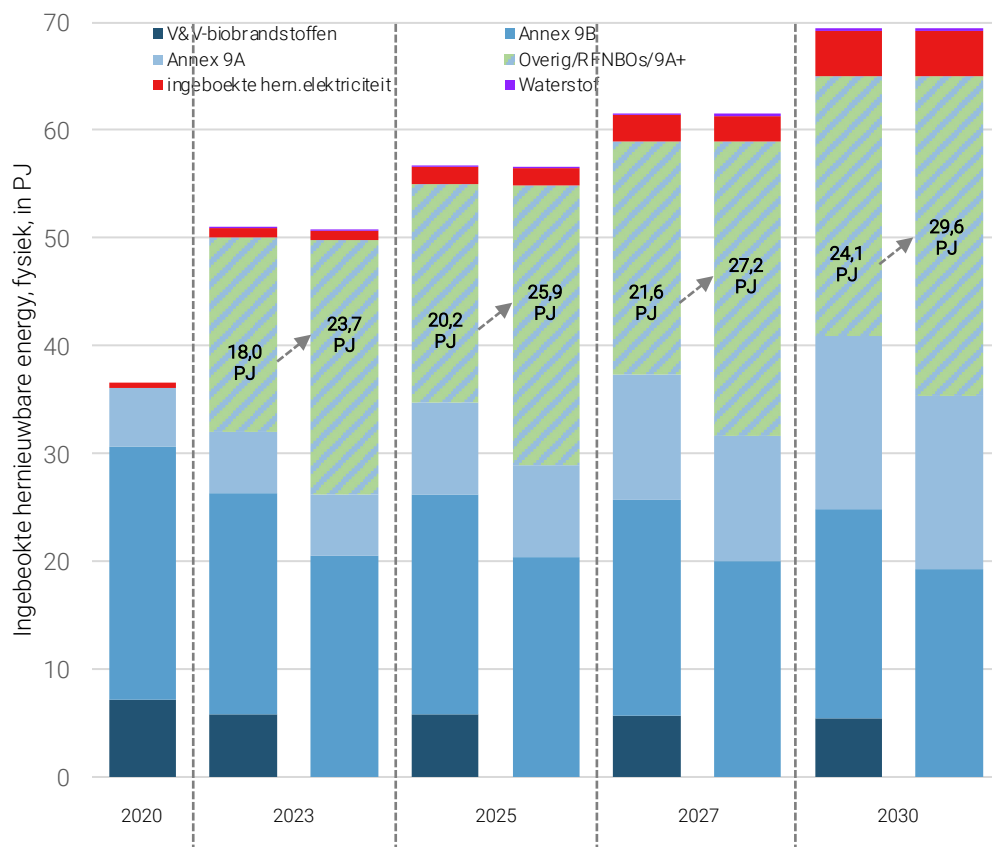
- De CO₂-emissieuitstoot neemt als gevolg daarvan jaarlijks met 0,4 miljoen ton CO₂ toe³⁷.
- Over de periode 2022-2030 heeft dat geleid tot 3,2 miljoen ton gemiste CO₂-emissiereductie.

Wat zijn de implicaties bij het vervangen door extra aandeel hernieuwbare brandstoffen:

- Voor vervanging is in 2023 al 23,7 PJ aan overige hernieuwbare brandstoffen nodig. Dat is 32% (5,7 PJ) meer, in twee jaar tijd op te bouwen, dan wanneer V&V-biobrandstoffen wel onderdeel van de verplichting blijven (zie ook Figuur 9).
- De maatschappelijke kosten zullen naar verwachting stijgen omdat de nieuwe routes op dit moment nog duurder zijn dan de productiekosten voor V&V-routes. Naar schatting liggen de jaarlijkse kosten ruim 80 tot 85 miljoen euro hoger. Over de periode 2023-2030 loopt dat op tot circa 640-680 miljoen euro.³⁸
- V&V-routes hebben reeds opgesteld productievolume in de markt. Alternatieve opties zijn nog niet voldoende opgeschaald om per 2023 deze extra vraag op te vangen.
- Welke alternatieve brandstoffen of energiedragers zijn te verwachten om de vervanging voor hun rekening te nemen:
 - In het geval van **hernieuwbare brandstoffen van niet biologische oorsprong (RFNBO's)** bestaat de noodzaak voor snelle opbouw van de elektrolyse-capaciteit en voor het voldoende beschikbaar maken van additionele hernieuwbare elektriciteit, terwijl ook nog opbouw van hernieuwbare elektriciteit nodig is ter vervanging van bestaande 'grijze' elektriciteit. Een studie van TNO en Voltachem uit 2020 over e-fuels geeft aan dat grootschalige marktintroductie pas na 2030 te verwachten valt, gezien de noodzaak voor verder R&D, pilots voor opschaling productiefaciliteiten en benodigde marktvoorbereiding met o.a. regelgeving (zie ook figuur XX in appendix)
 - In het geval van inzet van **biobrandstoffen op basis van dek- en rotatiegewassen** op ongebruikte of marginale landbouwgronden zal de productieketen nog volledig opgebouwd moeten worden en bestaat momenteel nog geen duidelijkheid van de Europese Commissie hoe de kwalificatie, het kunnen aantonen van deze grondstof, geschiedt;
 - In het geval van inzet op meer elektrische mobiliteit blijkt uit de analyse dat al in 2023 meer elektrische voertuigen op de weg moeten zijn dan nu voor 2030 is voorzien, en per 2030 zou in plaats van 1 miljoen elektrische voertuigen het park al meer dan 2,5 miljoen voertuigen moeten bevatten. Als de energievraag wordt ingevuld met meer inboeking van hernieuwbare elektriciteit, blijft de hoogte van de jaarverplichting gelijk maar daar zit een forse uitbreiding van het elektrisch wagenpark aan vast. Dit leidt bovendien tot minder inzet van hernieuwbare brandstoffen in plaats van een vermindering van fossiele brandstoffen.
- Te verwachten valt dat vooral de categorie Annex IX-A biobrandstoffen de extra vraag voor rekening zal moeten nemen. Hiervoor zal de productiecapaciteit snel opgeschaald moeten worden. Inzet op zowel de benzine- als de dieselmarkt is nodig en dat vraagt om bijvoorbeeld inzet van thermochemische conversieroutes, gebaseerd op lignocellulose grondstoffen, waarmee bioraffinaderijen a) 'drop-in' kwaliteit brandstoffen kunnen produceren, dat wil zeggen die volledig inpasbaar zijn in de bestaande brandstofspectificaties, of b) 'dedicated' biobrandstoffen produceren die gebruikt worden in aangepaste motoren (bijv. methanol in binnenvaart- of zeevaartschepen).

³⁷ Dit geldt zowel voor de Well to Wheel (WtW) als voor de TtW CO₂-emissies

³⁸ Berekening op basis van een aangenomen prijs van 15 euro per HBE (hernieuwbare brandstof eenheden). De HBE-prijs vertegenwoordigt de meerkosten van de hernieuwbare opties boven fossiel. Deze kosten worden doorberekend aan de consument in de brandstofprijs. Vervanging van v&v-biobrandstoffen door dubbeltellende brandstoffen zoals annex IX A-biobrandstoffen leidt tot een verdubbeling van ingeboekte HBE's. De dubbele HBE dekt de hogere meerkosten van geavanceerde biobrandstofproductie ten opzichte van de huidige conventionele biobrandstofroutes.



Figuur 9. De benodigde extra inzet van biobrandstoffen uit de categorie overig in geval van afbouw V&V-biobrandstoffen per 2030

3.2.2 Afbouw per 2027

De effecten van afbouw van de inzet van V&V-biobrandstoffen per 2027 verschillen in wezen niet van de situatie van afbouw per 2023. Ook hier gelden de mogelijkheden of verlagen van de jaarverplichting of vervangen door andere hernieuwbare brandstoffen.

- Bij verlaging van de jaarverplichting met 1.2% heeft er over een periode van vier jaar 1,6 miljoen ton meer CO₂-uitstoot plaatsgevonden.
- Bij vervanging met andere hernieuwbare brandstofopties heeft de markt meer tijd om volume aan vervangende opties op te schalen. Hiervoor is een extra groei van circa 25% aan volume van overige alternatieven nodig in vergelijking met de situatie zonder afbouw. Zonder steun om specifiek volumes aan geavanceerde biobrandstoffen te ontwikkelen voor de benzinemarkt zal wederom een probleem ontstaan met voldoen aan de E10-verplichting.
- Naar schatting liggen de jaarlijkse kosten rond 80-85 miljoen euro hoger. Over de periode 2027-2030 loopt dat op tot ongeveer 320-340 miljoen euro.³⁹

Het ligt overigens voor de hand om met de sector te bespreken hoe dit bedrag te investeren in opbouw van capaciteit voor geavanceerde biobrandstoffen of RFNBO's.

Ook al heeft de sector in dit geval meer tijd om volume aan geavanceerd biobrandstoffen en RFNBO's op te bouwen, dan nog zal de afschaffing van V&V biobrandstoffen de investeringszekerheid aantasten. De volatiliteit van politieke keuzes die op korte termijn de afspraken veranderen maakt partijen in de sector terughoudend om te investeren en te

³⁹ Berekening op basis van een aangenomen prijs van 15 euro per HBE (hernieuwbare brandstof eenheden). De HBE-prijs vertegenwoordigt de meerkosten van de hernieuwbare opties boven fossiel. Deze kosten worden doorberekend aan de consument in de brandstofprijs. Vervanging van v&v-biobrandstoffen door dubbeltellende brandstoffen zoals annex IX A-biobrandstoffen leidt tot een verdubbeling van ingeboekte HBE's. De dubbele HBE dekt de hogere meerkosten van geavanceerde biobrandstofproductie ten opzichte van de huidige conventionele biobrandstofroutes.

innoveren. Partijen in de sector geven aan dat afschaffen van deze route het algehele vertrouwen in de biobrandstofsector als geheel aantast en daarmee het financieren van opbouw geavanceerde routes fors bemoeilijkt en duurder maakt. Het Europese beleidsvoornemen was steeds dat de geavanceerde routes zouden voortbouwen op de reeds gerealiseerde productie van V&V-routes. De Nederlandse beleidsfocus op inzet van met name afval gebaseerde grondstoffen, leidde, in lijn met de richting die de Europese richtlijn aangaf, tot groei van extra alternatieve brandstofopties boven op de inzet van v&v biobrandstoffen, waarmee de gehele plas aan alternatieve opties zou groeien. Het voorstel in de aangehouden motie De Hoop om inzet van v&v-routes te verbieden neemt afscheid van deze beleidsstrategie.

3.3 Gevolgen voor E10 (en zelfs E5)

Met directe afbouw in 2023 van V&V-biobrandstoffen kan niet meer aan de E10-verplichting worden voldaan. Aangezien de sector in Nederland de V&V-biobrandstoffen voornamelijk in de benzinemarkt inzet, is het nodig om ter vervanging hiervan voldoende volume van geavanceerde ethanol per 2023 ter beschikking te hebben. Zoals Figuur 10 (hieronder) laat zien is er per 2023 niet voldoende volume te verwachten op basis van de Europese productiecapaciteit voor geavanceerde ethanol om conventionele ethanol te vervangen. Bijmengen van hernieuwbare of geavanceerde bio-methanol mag slechts in een laag percentage en is niet voldoende om aan de E10-verplichting te voldoen. Er zijn dus onvoldoende alternatieven om ethanol op basis van V&V-biobrandstoffen te vervangen in benzine. Afbouw per 2023 maakt het zelfs onmogelijk om Euro95 met 5% ethanol op de markt aan te houden. Benzine zal dan grotendeels weer uit fossiele grondstoffen bestaan.

Eerder is aangegeven dat in 2027 5,7 PJ V&V biobrandstoffen maximaal ingezet kunnen worden. Dat zou overeenkomen met een productievolume van ongeveer 275 miljoen liter per jaar. Typische productiecapaciteiten van installaties voor geavanceerde bio-ethanol die momenteel in ontwikkeling zijn in Europa bedragen ca. 50 tot 75 miljoen. Dat houdt in dat de ontwikkeling van 4 à 6 installaties op basis van stro of andersoortige reststromen moeten opstarten om per 2027 operationeel te zijn. (E4tech, 2017, ART Fuels Forum, 2018, studio Gear Up, 2021)⁴⁰ Initiëren van productiefaciliteiten voor geavanceerde ethanol zien we als een wenselijke ontwikkeling, gezien ook de mogelijkheden om het geproduceerde ethanol op een later moment in de tijd in te gaan zetten als input voor Alcohol-to-Jet-productie, ter vervanging van fossiele kerosine in de luchtvaart.⁴¹

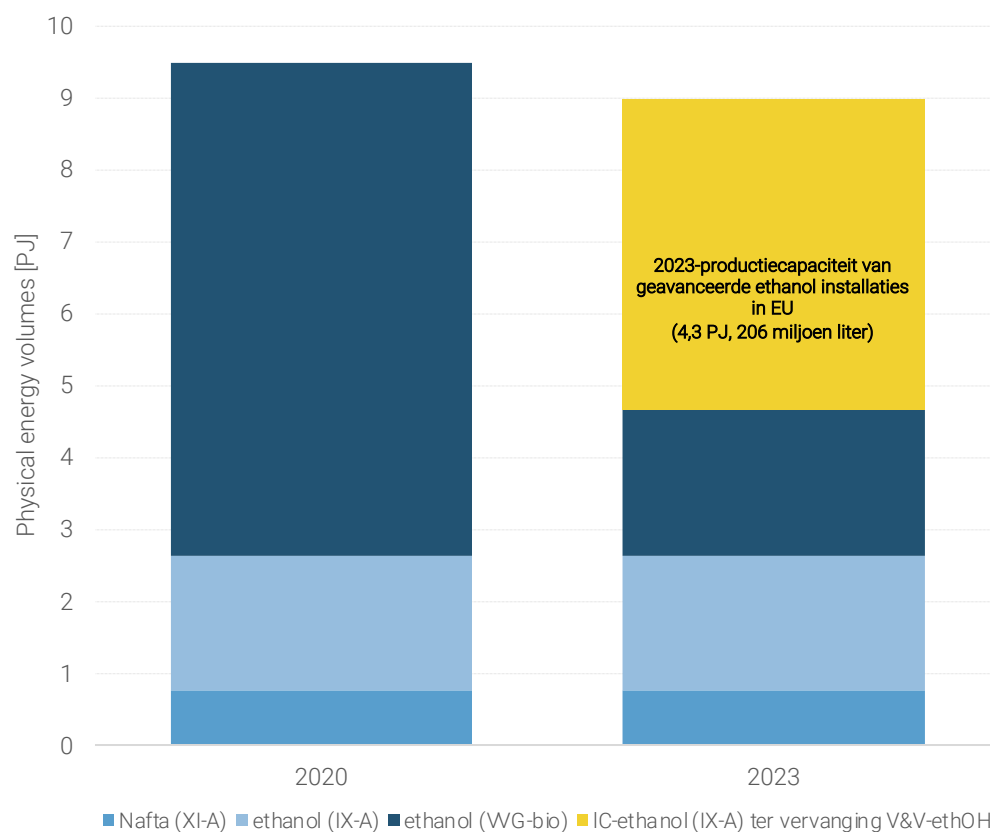
studio Gear Up monitort op basis van internationale technology status rapporten zoals van ART Fuels Forum, E4tech en anderen de ontwikkeling van nieuwe productiefaciliteiten voor biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen. Op basis van de verwachte opbouw van productiefaciliteiten is in Europa in 2023 slechts een beperkt productievolume van geavanceerde bioethanol te verwachten. Figuur 10 laat zien dat het Europese productievolume nog zeer beperkt is. Het gehele, verwachte productievolume in Europa van geavanceerde, lignocellulose ethanol is in omvang minder dan wat Nederland aan ethanol uit voedsel- en voedergrassen inzet. Het is ook niet te verwachten dat Nederland zich dat gehele volume kan toe-eigenen. Ook andere lidstaten hebben geavanceerde biobrandstoffen in te zetten. Het aandeel van Nederland qua inzet van hernieuwbare brandstoffen bedraagt slechts 5% van de EU27-lidstaten. Van het gele gedeelte in Figuur 10 is slechts een kleine fractie beschikbaar te verwachten voor Nederland. In Figuur 10 is ook te zien dat een gedeelte geavanceerde brandstoffen (nafta en ethanol uit laagwaardige zetmeelslurrie) al wordt ingezet. Van beide biobrandstoffen wordt niet verwacht dat deze aandelen verder kunnen groeien, deels door de brandstofs specificaties (bij nafta) en de toenemende vraag bij andere lidstaten (voor ethanol uit laagwaardige zetmeelslurrie).

Voor 2027 geldt dat productie moet opstarten om voldoende geavanceerde ethanol per uiterlijk begin 2027 te hebben staan om aan de E10-verplichting te kunnen voldoen.

⁴⁰ E4tech, 2017, Ramp up of lignocellulosic ethanol in Europe to 2030; ART Fuels forum, 2018, SGAB Technology Status and reliability of value chains - 2018 update, studio Gear Up, 2021, own database on refineries and biorefineries.

⁴¹ De Europese Commissie heeft juli 2021 voorstellen gedaan voor bijmenging van duurzame luchtvaartbrandstoffen, met een doel van 5% in 2030, en vervolgens verder oplopend.

Complicatie is dat het recente SER-advies over biomassa⁴², wat is overgenomen in de kabinetsreactie de toepassing van biomassa in licht vervoer niet langer ondersteunt. Hierdoor is opbouw productie van geavanceerde ethanol in Nederland ontmoedigd met effect op de investeringsplannen die daartoe al ontwikkeld waren. Nederland is met deze positie afhankelijk van productie van geavanceerde ethanol in Europa of elders in de wereld.



Figuur 10. Verwachte totale 2023-productiecapaciteit van Europese bioethanol-installaties in 2023 is zeer beperkt in omvang: is equivalent aan 65% van de ethanol uit voedsel- en voeder gewassen die in 2023 in Nederland verwacht wordt in te zetten. Bron: ART Fuels Forum, 2018, SGAB Technology Status and reliability of value chains, E4tech, 2017, Ramp up of lignocellulosic ethanol in Europe to 2030, studio Gear Up, 2021, eigen biorefinery-database.

⁴² SER, 2020, Biomassa in balans. Een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen

4 Conclusies

Zoals in de vorige hoofdstukken besproken vervangen de biobrandstoffen van gewassen voornamelijk benzine en is het aandeel V&V-biobrandstoffen relatief gering en neemt het volume over de tijd heen af. Dit blijkt uit de rapportages over de afgelopen jaren voor Nederland. De Nederlands beleidsfocus op afvalgebaseerde biobrandstoffen heeft opgeleverd dat de markt in Nederland (zo ook in Finland) in vergelijking met andere Europese lidstaten met name deze categorie biobrandstoffen inzet.

Met betrekking tot de zorgen zoals geuit in de overwegingen van motie De Hoop heeft de markt al gereageerd door geen palmolie te gebruiken voor biobrandstoffen op de Nederlandse markt, zoals de analyse van ingezette grondstoffen laat zien. Het beleid heeft risico's, indien nodig, geadresseerd, zoals met het instellen van duurzaamheidscriteria en maatregelen om onbedoelde negatieve effecten in landveranderingen tegen te gaan. Bovendien komen grondstoffen uit de categorie V&V-biobrandstoffen in de praktijk voort uit verregaande cascadering. Dat houdt in dat die fractie van het gewas waar geen andere markt voor is, wordt ingezet voor de productie van een biobrandstof. Dit alles betekent dat met betrekking tot de zorgen zoals geuit in de overwegingen van motie De Hoop er geen basis is om op die argumenten het aandeel van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen verder te beperken.

De jaarverplichting voor de jaren tot en met 2030 is een afgeleide van de afspraak van maximaal 65 PJ hernieuwbare brandstoffen uit het Klimaatakkoord. Overige sectoren rekenen ook op de hieruit voortvloeiende reductie van CO₂-emissies en daarmee is de sector ook gehouden om dit als minimum te leveren. In geval V&V-biobrandstoffen niet door alternatieve hernieuwbare brandstoffen worden vervangen zal de jaarverplichting verlaagd moeten worden. Daarmee wordt jaarlijks 0,4 miljoen ton minder aan CO₂-emissiereductie gerealiseerd. Dat leidt dan tot meer inzet van fossiele brandstoffen en meer CO₂-uitstoot.

Blijkt het wel mogelijk om de inzet van V&V-biobrandstoffen in te vullen met extra inzet van alternatieve hernieuwbare brandstoffen dan kan daarmee de oorspronkelijke jaarverplichting onveranderd blijven en kan de afspraak van 65 PJ zoals is gemaakt in het Klimaatakkoord gerealiseerd worden. Uit de analyse is gebleken dat deze vervanging geen invloed heeft op de gerealiseerde CO₂-emissiereductie. Die reductie blijft gelijk, zowel well-to-wheel als tank-to-wheel. Uit de analyses komt ook naar voren, mede door de verwachting dat veel van de alternatieve hernieuwbare brandstoffen dubbel mogen tellen voor de jaarverplichting, dat deze vervanging tot hogere kosten leidt.

Het belangrijkste gevolg van afbouw V&V-biobrandstoffen betreft de E10-verplichting, in 2019 ingesteld, naar wens van de Tweede Kamer⁴³ Met de E10-verplichting moet tenminste 8,5% en maximaal 10% (op volume basis) ethanol bij benzine worden bijgemengd. Het volume vervangen per 2023 is technisch niet mogelijk omdat er onvoldoende alternatieve opties zijn voor benzinevervangers voor de sector. Er ontbreekt in Europa voldoende productiecapaciteit om deze ethanol te vervangen door een geavanceerde variant of een op basis van overige grondstoffen. Zelfs de inzet van E5 wordt problematisch.

Mocht de Kamer besluiten tot afbouw V&V-biobrandstoffen in een later stadium, zoals per 2027, dan heeft de markt meer tijd om het volume aan alternatieve opties op te schalen. Toch kan dan alleen aan de E10-verplichting worden voldaan als de Nederlandse sector wordt geholpen met de opbouw van geavanceerde ethanol productiecapaciteit. Dan zal het kabinet terug moeten komen op de appreciatie van het SER-advies waarin inzet van nieuwe opties van biobrandstoffen voor licht wegverkeer "niet langer als passend worden gezien bij actuele wensen ten aanzien van duurzaamheid"⁴⁴.

Ten slotte geven partijen in de sector aan dat schrappen van de categorie V&V de investeringszekerheid aantast met ook effect op de investeringen die nodig zijn voor financiering opbouw van capaciteit voor geavanceerde volumes. De kosten voor de consument zullen hoger uitpakken omdat kosten-efficiënte V&V-biobrandstofroutes

⁴³ Met deze E10-verplichting wordt invulling gegeven aan een Motie van Dijkstra in 2016

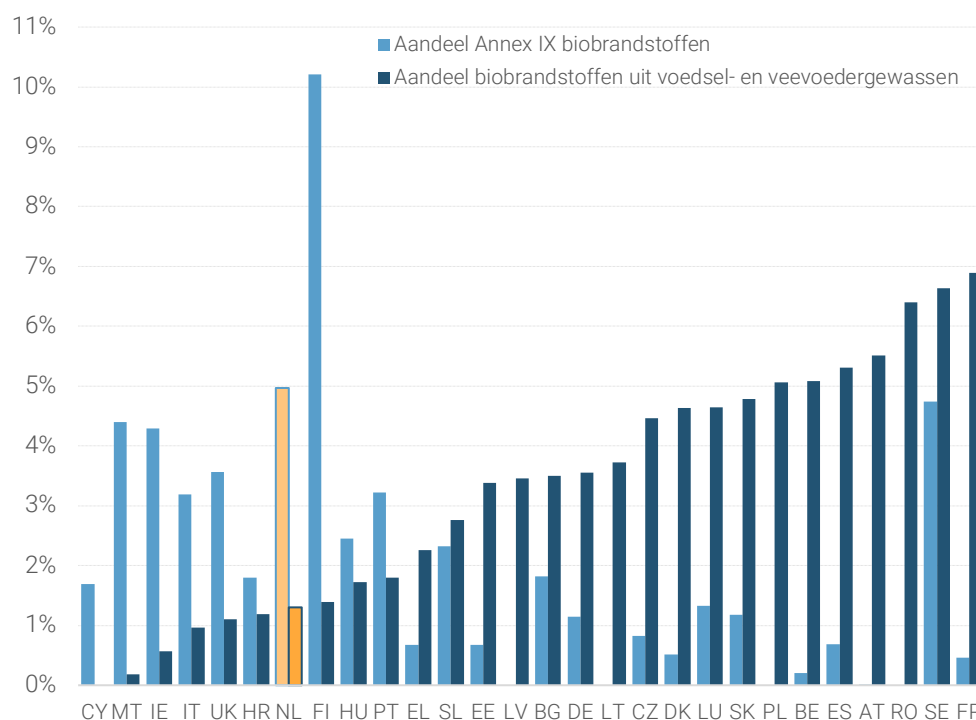
⁴⁴ SER(2020) Figuur 3.1, p. 57

vervangen zullen moeten worden met op dit moment nog duurdere alternatieve hernieuwbare brandstofopties, waarbij studio Gear up aangeeft dat de productie van dat volume nog sterk moet opschalen en zeker voor 2023 niet verwacht wordt op de markt te zijn.

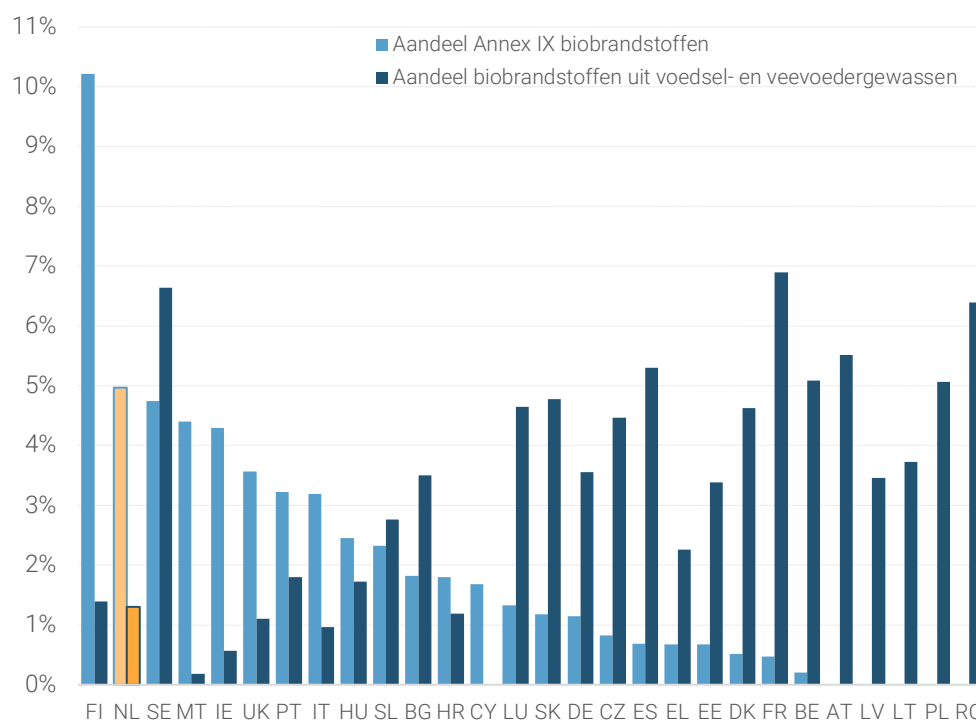
Geraadpleegde literatuur

- Agrimatie, 2016, De graanketen in beeld.
- ART Fuels Forum, 2018, SGAB Technology Status and reliability of value chains - 2018 update
- BritishSugar, 2020, Environmental: Consuming resources responsibly. Sugar Beet and Soil.
- CBS Data, 2021, Akkerbouwgewassen; productie naar regio.
- Concept Besluit Energie Vervoer, 2020, gepubliceerd ter consultatie december 2020.
- Council of the European Union, 2014, 10965/14 ADD 1: 3321st meeting of the Council of the European Union (Transport, Telecommunications and energy)
- E4tech, 2017, Ramp up of lignocellulosic ethanol in Europe to 2030
- Ecofys, 2013, Biofuels and food security. Risks and opportunities.
- Ecofys, IIASA and E4tech, 2015, The land use change impact of biofuels consumed in the EU (GLOBIOM study). It was effectively published in March 2016.
- Europese Commissie, 2003, Directive 2003/30/EC: The promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport
- Europese Commissie, 2009, Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED), (EU)/2009/28
- Europese Commissie, 2015, Directive (EU) 2015/1513: amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources
- Europese Commissie, 2018, Directive (EU) 2018/2001: the promotion of the use of energy from renewable sources
- Europese Commissie, 2018, Impact Assessment 2019/2055 final: supplementing Directive (EU) 2018/2001 as regards the determination of high indirect land-use change-risk feedstock for which a significant expansion of the production area into land with high carbon stock is observed and the certification of low indirect land-use change-risk biofuels, bioliquids and biomass fuels
- Europese Commissie, 2020, Renewable Energy Progress Report' Technical assistance in realisation of the 5th report on progress of renewable energy in the EU
- Eurostat, 2021, SHARES database met realisatie duurzame energie in lidstaten, zie <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>, website bezocht juli 2021
- WUR IEEP, Ecofys, CIEMAT, EIHP, 2020, Analysis of actual land availability in the EU: Trends in unused, abandoned and degraded (non-)agricultural land and use for energy and other non-foods crops.
- FAO, 2018, Myths, Realities and Needs about Biofuels.
- Filip, O, et al., 2019, Food versus fuel: An updated and expanded evidence, in Energy Economics 82, pp 152-166
- ForestEurope, 2020, State of European Forests 2020.
- Koch, H. J., Trimpler, K., Jacobs, A., & Stockfisch, N., 2018, Crop rotational effects on yield formation in current sugar beet production—results from a farm survey and field trials, in Frontiers in plant science, 9, 231.
- Navigant, 2020, Technical assistance in realisation of the 5th report on progress of renewable energy in the EU.
- Nederlandse Emissieautoriteit (NEa), 2012-2021, Rapportage Energie voor Vervoer Nederland. Betreft alle jaargangen van deze jaarlijkse rapporten, rapportierend over de jaren 2011-2020.
- PBL, Klimaat en Energie Verkenning 2020
- Richtlijn (EU) 2018/2001, ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen
- SER, 2020, Biomassa in balans. Een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen
- studio Gear Up (2020). Greenhouse gas savings from biofuels in Germany - Certified emissions and ILUC impacts <https://www.studiogearup.com/greenhouse-gas-savings-from-biofuels-in-germany/>
- Zhang et al. (2010) "Food versus fuel: What do prices tell us?" Energy Policy 38, pp. 445-451.

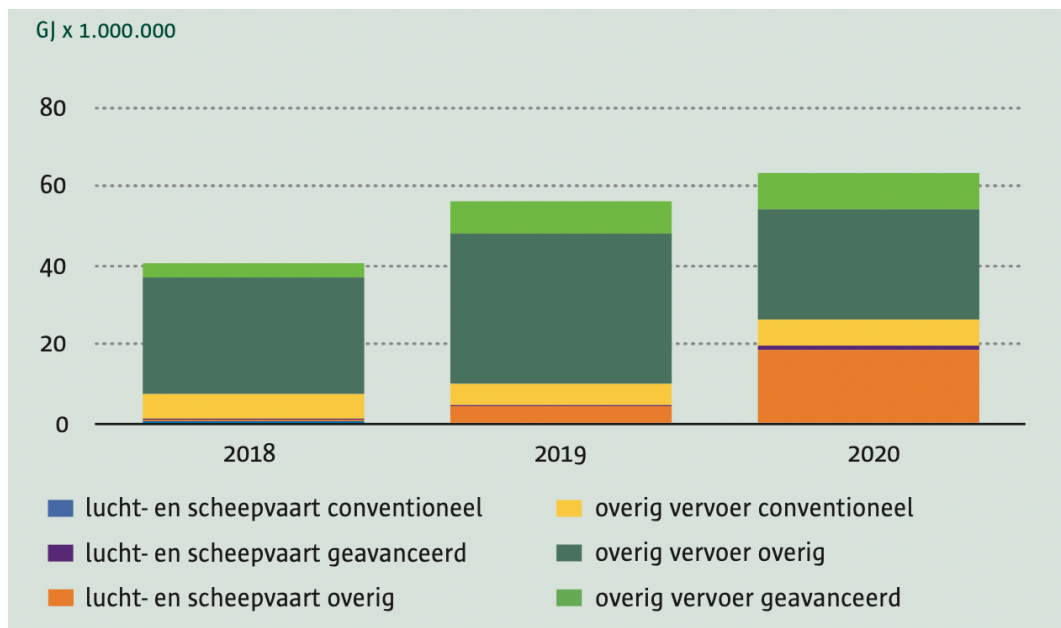
Annex 1 – Achtergrondgrafieken



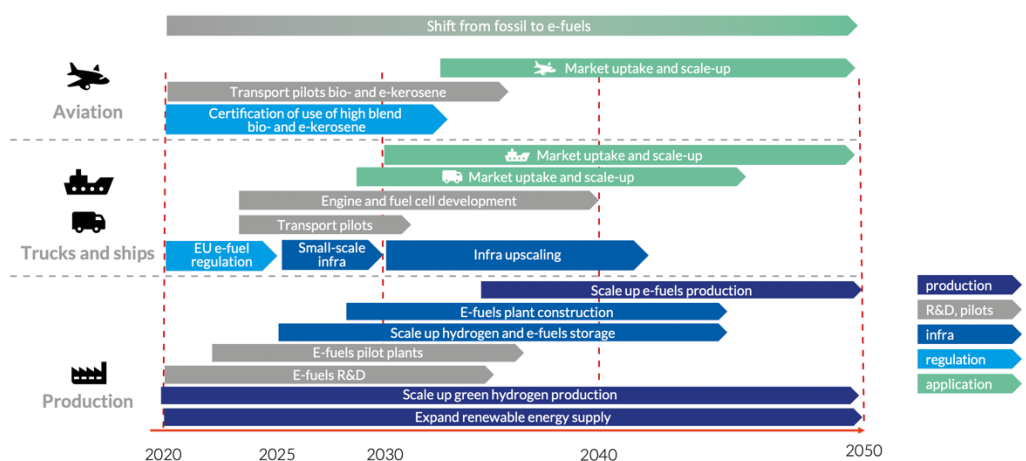
Figuur A 1. EU-lidstaten gerangschikt op aandeel biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen, van laag naar hoog aandeel, data betreffen het jaar 2019. Bron: Eurostat, SHARES database



Figuur A 2. EU-lidstaten gerangschikt op aandeel Annex IX biobrandstoffen, van hoog naar laag aandeel. Bron: Eurostat, SHARES database



Figuur A 3. Bestemmingen biobrandstoffen 2018-2020 (op basis van berekende energie-inhoud), Bron: NEa, 2021, Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2020.



Figuur A 4. A roadmap for e-fuels in transportation in the Netherlands. Bron, TNO, Voltachem, 2020, E-fuels towards a more sustainable future for truck transport shipping and aviation

Annex 2 – Achtergronddetails bij de scenario-berekeningen

Introductie

De scenarioberekeningen uitgevoerd voor dit onderzoek zijn gebaseerd op de volgende bronnen en documenten:

- KEV2020 (PBL et al, 2020) voor wat betreft het verwachte energieverbruik en de verwachte inzet van elektriciteit en elektrische voertuigen en waterstof in de Nederlandse mobiliteit. De KEV geeft informatie voor het jaar 2025 en 2030. Omdat we in dit rapport naar de jaren 2023 en 2027 kijken, hebben we data voor deze jaren lineair geëxtrapoleerd.
- Het concept-besluit energie vervoer dat december 2020 ter consultatie was voorgelegd en waarin de percentages voor de jaarverplichting en de limieten voor de periode 2022-2030 zijn voorgesteld.
- Klimaatakkoord (SER, 2019)
- Diverse jaarrapportages van de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) over de realisatie van de jaarverplichting van hernieuwbare energie in transport (NEa, 2021, 2020)
- CBS-gegevens over afzet finaal verbruik van motorbrandstoffen en elektriciteit in Nederlandse mobiliteitssector in 2019 en 2020.

De belangrijkste uitgangspunten bij deze analyses zijn:

- De jaarverplichting loopt gestaag op naar 27,1% in 2030. De basis voor de verplichting is de hoeveelheid benzine, diesel en overige vloeibare brandstoffen die ingezet worden. Tot en met 2021 betrof het de sectoren wegvervoer en spoor. Vanaf 2022 is ook het volume dat afgezet wordt in de binnenvaartsector onderdeel van de verplichting.
- Er zijn limieten voor de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen (1,2%) en voor de inzet van biobrandstoffen gemaakt van grondstoffen vermeld in annex IX-B (8,4%, vanwege dubbeltelling komt dit neer op een fysieke inzet van maximaal 4,2%) in de hernieuwbare energierichtlijn. Er is in de verplichting een subdoel gesteld voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen (van Annex IX-A grondstoffen) van 7%. Omdat deze brandstoffen administratief dubbel mogen geteld komt dit overeen met een ten minste inzet van 3,5%. Naast deze brandstof categorieën hebben we een categorie overig in de scenario's beschreven voor de inzet van overige hernieuwbare brandstoffen, zoals biobrandstoffen uit rotatie- en dekgewassen, hernieuwbare brandstoffen van niet biologische oorsprong, en het gedeelte Annex IX A boven de onder ondergrens. Aanvullend wordt inzet verwacht voor hernieuwbare elektriciteit van 4,1 PJ in elektrische voertuigen in 2030. Dit is gebaseerd op de aannames in KEV2020, waarbij 12,6 PJ inzet van elektriciteit in wegvervoer wordt verwacht in 2030, met de verdere aanname dat 70% van die elektriciteit van hernieuwbare bron is en dat 47% van de in voertuigen geladen elektriciteit via een bemeterd systeem loopt en in het NEa-register ingeboekt wordt voor het voldoen aan de jaarverplichting. Tenslotte raamt het KEV2020 voor waterstof een inzet van 0,24 PJ in 2030.
- In het Klimaatakkoord (2019) is opgenomen dat om de afgesproken klimaatdoelstellingen te realiseren, er naast de inzet van elektriciteit en waterstof, maximaal 27 PJ hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer, bovenop het 2030 scenario van de Nationale energieverkenning (NEV) 2019 wordt ingezet. In dat NEV2017 scenario wordt al een inzet van 33 PJ biobrandstoffen in 2030 voorzien. In de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens is afgesproken 5 PJ in binnenvaart in te zetten in 2030. Opgeteld betekent dit maximaal 65 PJ hernieuwbare brandstoffen in 2030.
- In het voorgestelde besluit energie vervoer van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is de inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof onderdeel van de hierboven genoemde 65 PJ. In dit rapport volgen we de formulering uit het Klimaatakkoord en beschrijven we de inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof als aanvullend op het volume van 65 PJ. We sluiten daarbij aan bij de visie uit het Klimaatakkoord: *"Naast een gedragsverandering in onze personenmobiliteit die moet leiden tot minder kilometers,*

meer deelauto's, meer fietsen en OV, is het nodig dat er zo snel mogelijk een transitie plaatsvindt naar 0 % fossiele brandstoffen in het vervoer."

Scenario 1: Het basisscenario met behoud van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen in de mix van hernieuwbare energie

In onderstaande tabel staat opgenomen, op basis van bovenstaande uitgangspunten, hoe de ontwikkeling tussen 2019 en 2030 van de inzet van hernieuwbare energie (op basis van fysieke volumes) kan verlopen om zowel te voldoen aan de jaarverplichting als aan de eis van 65 PJ_{fysiek} hernieuwbare brandstoffen in 2030. Hierbij is de inzet van biobrandstoffen uit voedsel- en voedergewassen opgenomen tot limiet van 1,2%.

Tabel A 1. Ontwikkeling van de jaarverplichting en inzet van hernieuwbare energie in transport tot 2030

	2019	2020	2023	2025	2027	2030
Totaal energieverbruik in Nederlandse mobiliteitssector ^{*)}	493,3	426,8	512,5	510,0	499,0	482,0
Basis voor jaarverplichting ^{**)}	458,2	399	489,1	486,7	476,2	460,0
Jaarverplichting	12,5%	16,4%	17,4%	19,8%	22,5%	27,1%
Inzet van hernieuwbare brandstoffen en energiedragers (in PJ):						
Biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen	6,6	7,3	5,9	5,8	5,7	5,5
Annex 9B biobrandstoffen	20,8	23,4	20,5	20,4	20,0	19,3
Annex 9A biobrandstoffen	4,4	5,4	5,6	8,5	11,7	16,1
Ingeboekte hernieuwbare elektriciteit	0,3	0,5	0,9	1,6	2,5	4,1
Waterstof	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Benodigd volume aan hernieuwbare brandstoffen om aan jaarverplichting te voldoen én aan eis van 65 PJ hernieuwbare brandstoffen in 2030 (categorie overig: o.a. RFNBO's/9A+) ^{§)}	0,0	0,0	18,0	20,2	21,6	24,1
Totaal hernieuwbaar, waarvan:	32,3	36,5	51,0	56,7	61,6	69,4
Totaal hernieuwbare brandstoffen:	31,9	36,1	50,0	55,0	59,0	65,0
Totaal overige hernieuwbare energiedragers	0,3	0,5	0,9	1,7	2,6	4,4
Resultierend fysiek aandeel hernieuwbare energie	6,5%	8,6%	9,9%	11,1%	12,3%	14,4%
Totaal inzet van elektriciteit, waarvan	7,3	7,3	11,8	14,0	16,2	19,6
Hernieuwbare elektriciteit ^{#)}	1,3	1,9	4,6	6,7	9,2	13,7
Elektriciteit van fossiele bron	6,0	5,4	7,2	7,3	7,0	5,9
Totale verbruik fossiele brandstoffen, waarvan:	454,1	383,4	450,7	440,9	423,6	397,2
Benzine	182,6	156,3	174,2	180,0	178,9	173,3
Diesel	281,2	248,6	263,5	248,9	233,2	212,9
Overige fossiele brandstoffen (aardgas, LPG, overige olieproducten)	8,5	7,6	13,0	12,0	11,5	11,0
Resulterende situatie met betrekking tot uitstoot broeikasgassen:						
Totale CO ₂ emissies (well to wheel), in miljoen ton	45,4	39,8	43,60	42,7	41,1	38,6
Besparing CO ₂ emissies (well to wheel, ten opzichte van fossiele referentie van 94 gCO ₂ /MJ), in miljoen ton	1,0	0,4	4,6	5,2	5,8	6,7
Totale CO ₂ emissies (tank to wheel), in miljoen ton	35,9	31,4	34,3	33,5	32,2	30,1
Besparing CO ₂ emissies (tank to wheel, ten opzichte van fossiele referentie van 75 gCO ₂ /MJ), in miljoen ton	1,1	0,6	4,2	4,7	5,2	6,0
^{*)} voor 2019 en 2020 zijn de cijfers gebaseerd op CBS. Voor 2025 en 2030 gebaseerd op KEV2020 met extrapolatie voor tussenliggende jaren (2023 en 2027) ^{**)} voor 2019 en 2020 zijn de cijfers gebaseerd op de NEA rapportage. Voor 2025 en 2030 gebaseerd op KEV2020 met extrapolatie voor tussenliggende jaren (2023 en 2027) ^{§)} het benodigde volume van 24,1 PJ in 2030 moet voor 74% uit enkel tellende biobrandstoffen bestaan en 26% uit dubbel tellende brandstoffen om te zorgen dat bij het voldoen van de administratieve verplichting van 27,1% tegelijkertijd aan de eis van de fysieke hoeveelheid 65 PJ hernieuwbare brandstoffen is voldaan. Als het volume overig volledig enkel tellend zou zijn is het nodig dat de verplichting verlaagd wordt naar 26,3% in 2030 om het 65 PJ-doel te realiseren. Bij volledig dubbel tellende biobrandstoffen is daarvoor een hogere verplichting in 2030 nodig: 31,5%. Overigens heeft deze 'administratieve 'aanpassing geen effect op de CO ₂ -reducties, omdat deze afhankelijk zijn van de fysieke producten die ingezet worden. ^{#)} dit betreft het totale volume ingezet op het treinspoor en het gedeelte afgezet in wegverkeer. In een eerdere rij in deze kolom is aangegeven hoeveel hernieuwbare elektriciteit wordt verwacht ingeboekt te zijn en mee te tellen met de verplichting.						

Uit de tabel valt op te maken dat de inzet van V&V-biobrandstoffen richting 2030 lichtelijk afneemt van 7,3 PJ in 2020 naar 5,5 PJ in 2030. Dat als gevolg van de verwachtingen in de Klimaat en Energieverkenning 2020 dat in 2030 het totale energieverbruik in mobiliteit, door toename inzet elektriciteit en door betere efficiëntie van nieuw op de markt komende voertuigen met een verbrandingsmotor (die oude minder efficiënte voertuigen vervangen).

Uit de tabel is op te maken dat voor het voldoen aan de jaarverplichting in de komende jaren extra inzet van de categorie overige hernieuwbare brandstoffen (dek- en rotatiegewassen, RFNBO's, extra Annex IX-A) nodig is, waarbij een groot deel enkeltellend (74%) en een kleiner deel dubbeltellend (26%) moet zijn om 27,1% én 65 PJ tegelijkertijd te realiseren. Al in 2023 is een substantieel volume van deze categorie brandstoffen nodig (18 PJ), boven op de 5,6 PJ Annex IX-A biobrandstoffen. Ten opzichte van de inzet van Annex IX-A in 2020 (5,4 PJ) dient het volume van geavanceerde biobrandstoffen en/of RFNBO's in enkele jaren al met een factor 4,4 te groeien; in 2030 is een 7,4 maal zo groot volume nodig.

Analyse varianten in het basisscenario

Ter vergelijking hebben we binnen dit basisscenario, waarin dus V&V-biobrandstoffen in de mix zitten enkele alternatieven verkend om de jaarverplichting- en 65PJ-doelen te bereiken of te zien welke effecten ze daarop hebben:

- De categorie overige hernieuwbare brandstoffen bestaat uit uitsluitend enkeltellende brandstoffen
- De categorie overige hernieuwbare brandstoffen bestaat uit uitsluitend dubbeltellende brandstoffen
- De benodigde extra PJ's boven op de limieten en subdoelen worden door extra inzet elektrische voertuigen en meer hernieuwbare elektriciteit ingezet
- Reductie van de omvang van mobiliteit. Hierbij wordt naar het bovenbeschreven basisscenario van ontwikkeling gekeken en het totale energieverbruik vervolgens vermindert met de volumes van extra benodigde brandstoffen om in dat basisscenario jaarverplichting en 65 PJ doel te realiseren. Met deze verlaging blijft overigens opnieuw inzet van hernieuwbare brandstoffen nodig omdat voldoen aan de jaarverplichting en het realiseren van 65 PJ doel onveranderd blijft.

In de volgende tabel zijn de effecten van deze opties naast elkaar gezet, voor het jaar 2030.

Deze opties laten zien dat de wijze waarop de benodigde extra volumes van hernieuwbare energie - boven op de limieten van V&V-biobrandstoffen en Annex IX-B brandstoffen en het subdoel voor Annex IX-A - worden gerealiseerd effecten hebben voor de hoogte van de jaarverplichting. Bij een verhoging van inzet van alleen enkeltellende biobrandstoffen moet het percentage van de jaarverplichting naar beneden bijgesteld worden, bij alleen dubbeltellend materiaal is juist een verhoging nodig van de jaarverplichting. Als de ontbrekende energie wordt ingevuld met meer inboeking van hernieuwbare elektriciteit, blijft de hoogte van de jaarverplichting gelijk maar daar zit een forse uitbreiding van het elektrisch wagenpark aan vast. Dit leidt bovendien tot minder inzet van hernieuwbare brandstoffen in plaats van een vermindering van fossiele brandstoffen. Een reductie van de energievraag zal leiden tot een verhoging van de jaarverplichting om wel te blijven voldoen aan de afspraak van het Klimaatakkoord om 65 PJ in 2030 te realiseren.

Tabel A 2. Effecten van de verschillende opties, voor het jaar 2030

Alternatieven om jaarverplichting te bereiken in 2030	Basis-scenario (met 74% 1T, 26% 2T inzet bij overig)	Alleen enkel- tellend extra	Alleen dubbel tellend extra	Benodigde hernieuw- bare energie invullen met EV	Reductie mobiliteit
Totaal energieverbruik in Nederlandse mobiliteitssector*)	482	482	482	473	457
basis jaarverplichting	460	460	460	451	436
Benodigde jaarverplichting om in 230 65 PJ doel hernieuwbare brandstoffen te bereiken (m.u.v. de EV variant)	27,1%	26,3%	31,5%	27,1%	29,1%
Inzet van hernieuwbare brandstoffen en energiedragers (in PJ):					
Biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen	5,5	5,5	5,5	5,4	5,2
Annex 9B biobrandstoffen	19,3	19,3	19,3	18,9	18,3
Annex 9A biobrandstoffen	16,1	16,1	16,1	15,8	15,3
Ingeboekte hernieuwbare elektriciteit	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Waterstof	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Benodigd fysiek volume om aan jaarverplichting te voldoen én aan eis van 65 PJ hernieuwbare brandstoffen in 2030 (in geval van brandstoffen):					
Additionele elektriciteit in EV	-	-	-	6,3±)	-
Overig/RFNBO's/9A+	24,1	24,1	24,1	-	26,2
Totaal hernieuwbaar, waarvan:	69,4	69,4	69,4	50,8	69,4
Totaal hernieuwbare brandstoffen	65,0	65,0	65,0	40,1	65,0
Totaal overige hernieuwbare energiedragers	4,4	4,4	4,4	10,7	4,4
Resultierend fysiek aandeel hernieuwbare energie	14,4%	14,4%	14,4%	10,8%	15,2%
Administratief volume hernieuwbare energie (uitgedrukt in miljoen HBE's)	124,7	121,0	145,0	122,1	126,8
Totaal inzet van elektriciteit, waarvan					
Hernieuwbare elektriciteit#)	13,7	13,7	13,7	24,4	13,7
Fossiele elektriciteit	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Totale verbruik fossiele brandstoffen, waarvan:	397,2	397,2	397,2	396,9	371,9
Benzine	173,3	173,3	173,3	173,1	161,9
Diesel	212,9	212,9	212,9	212,7	199,0
overige fossiele brandstoffen	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Resulterende situatie met betrekking tot uitstoot broeikasgassen:					
Totale CO ₂ emissies (well to wheel), in miljoen ton	38,6	38,6	38,6	38,3	36,2
WTW Besparing CO ₂ emissies (well to wheel, ten opzichte van fossiele referentie van 94 gCO ₂ /MJ), in miljoen ton	6,7	6,7	6,7	6,2	6,7
Totale CO ₂ emissies (tank to wheel), in miljoen ton	30,1	30,1	30,1	30,1	28,2
Besparing CO ₂ emissies (tank to wheel) ten opzichte van 1990-niveau (31,9), n miljoen ton	1,8	1,8	1,8	1,8	3,7
*) voor 2019 en 2020 zijn de cijfers gebaseerd op CBS. Voor 2025 en 2030 gebaseerd op KEV2020 met extrapolatie voor tussenliggende jaren (2023 en 2027). Bij optie 'reductie mobiliteit' is een handmatige correctie toegevoegd voor berekeningen **) voor 2019 en 2020 zijn de cijfers gebaseerd op de NEA rapportage. Voor 2025 en 2030 gebaseerd op KEV2020 met extrapolatie voor tussenliggende jaren (2023 en 2027) Bij optie 'reductie mobiliteit' is een handmatige correctie toegevoegd voor berekeningen ±) deze waarde is lager dan bij de andere opties, omdat hernieuwbare elektriciteit bij de jaarverplichting een factor 4 meetelt. Werkelijke inzet is dus 4 maal lager dan voor realiseren jaarverplichting nodig. Vanwege hogere efficiëntie EV zorgt hogere inzet elektriciteit tot meer vervanging van vloeibare of gasvormige brandstoffen en verlaagt daarmee de basis waar de verplichting op rust. Dit heeft weer andere verplichte volumes tot gevolg. #) dit betreft het totale volume ingezet op het trainspoor en het gedeelte afgezet in wegverkeer. In een eerdere rij in deze kolom is aangegeven hoeveel hernieuwbare elektriciteit wordt verwacht ingeboekt te zijn en mee te tellen met de verplichting.					

Scenario 2 en 3 Effect van afbouw van de inzet van biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen

In Tabel 4 is een overzicht gegeven van het totale energieverbruik in transport, de benodigde inzet van hernieuwbare brandstoffen en elektriciteit, de overige inzet van fossiel brandstoffen en de resulterende CO₂-emissiebesparing.

In de tabellen hieronder worden de effecten besproken. In de laatste kolom staat de 2030 waarde die ook in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** was vermeld, ter referentie. Met het kiezen voor het stopzetten van de inzet van V&V-biobrandstoffen zal het energieverbruik en de basis voor de jaarverplichting gelijk blijven

Tabel A 3. *Energieverbruik in transport en basis voor jaarverplichting verandert niet bij een afbouw van biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen*

	2019	2020	2023	2025	2027	2030	2030 basis-scen.
Totaal energieverbruik in Nederlandse mobiliteitssector ^{a)}	493,3	426,8	512,5	510,0	499,0	482,0	482,0
Basis voor jaarverplichting ^{a)}	458,2	399	489,1	486,7	476,2	460,0	460,0

De vraag is of en met welke categorie hernieuwbare brandstof de inzet van V&V-biobrandstoffen vervangen kan worden. (Voor de situatie van 2023 hebben we niet onderzocht of de inzet van meer elektriciteit in elektrische voertuigen de afbouw kan vervangen. De benodigde extra elektriciteit ter vervanging zou ca. 2 PJ betreffen wat overeen zou komen met ca. 450 – 500 duizend extra elektrische voertuigen op de weg per 2023.)

In de volgende tabel is aangegeven:

- wat het volume van overige hernieuwbare brandstoffen is als de voorgestelde jaarverplichting in elk jaar kan worden gehaald
- wat de volumes zijn als er niet verder opgeschaald kan worden
- wat in het laatste geval de implicatie voor de jaarverplichting is: de facto een 1,2%pt verlaging van de jaarverplichting in alle jaren tussen 2022 en 2030.

Tabel A 4. *Gevolgen voor volumes en jaarverplichting bij afbouw per 2023*

	2019	2020	2023	2025	2027	2030	2030 basis
Inzet van hernieuwbare brandstoffen en energiedragers (in PJ):							
Biobrandstoffen van voedsel- en voedergewassen	6,6	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
Annex 9B, Annex 9A (tot 1* 3,5% fysiek aandeel), ingeboekte elektriciteit en waterstof onveranderd t.o.v. data in Tabel 1.	25,5	29,3	27,0	30,6	34,3	39,7	39,7
Totaal volume:							
Benodigd volume aan hernieuwbare brandstoffen om aan jaarverplichting te voldoen én aan eis van 65 PJ hernieuwbare brandstoffen in 2030 – in situatie dat voldoende beschikbaar is om wel de voorgestelde jaarverplichting te realiseren	0,0	0,0	23,7	25,9	27,2	29,6	24,1
Volume aan hernieuwbare brandstoffen zonder mogelijkheid tot opschaling om aan jaarverplichting te voldoen én aan eis van 65 PJ hernieuwbare brandstoffen in 2030 uit. Dit leidt tot aanpaste jaarverplichting, zoals aangegeven in de rij hieronder.	0,0	0,0	18,4	20,7	22,1	24,7	24,1
Percentages jaarverplichting bij mogelijkheid opschalen van de inzet van overige hernieuwbare brandstoffen	12,5%	16,4%	17,4%	19,8%	22,5%	27,1%	27,1%
Resultierende jaarverplichting bij afwezigheid mogelijkheid inzet overige hernieuwbare brandstoffen	12,5%	16,4%	16,2%	18,6%	21,3%	25,9%	27,1%



Copyright studio Gear Up 2021

www.studiogearup.com