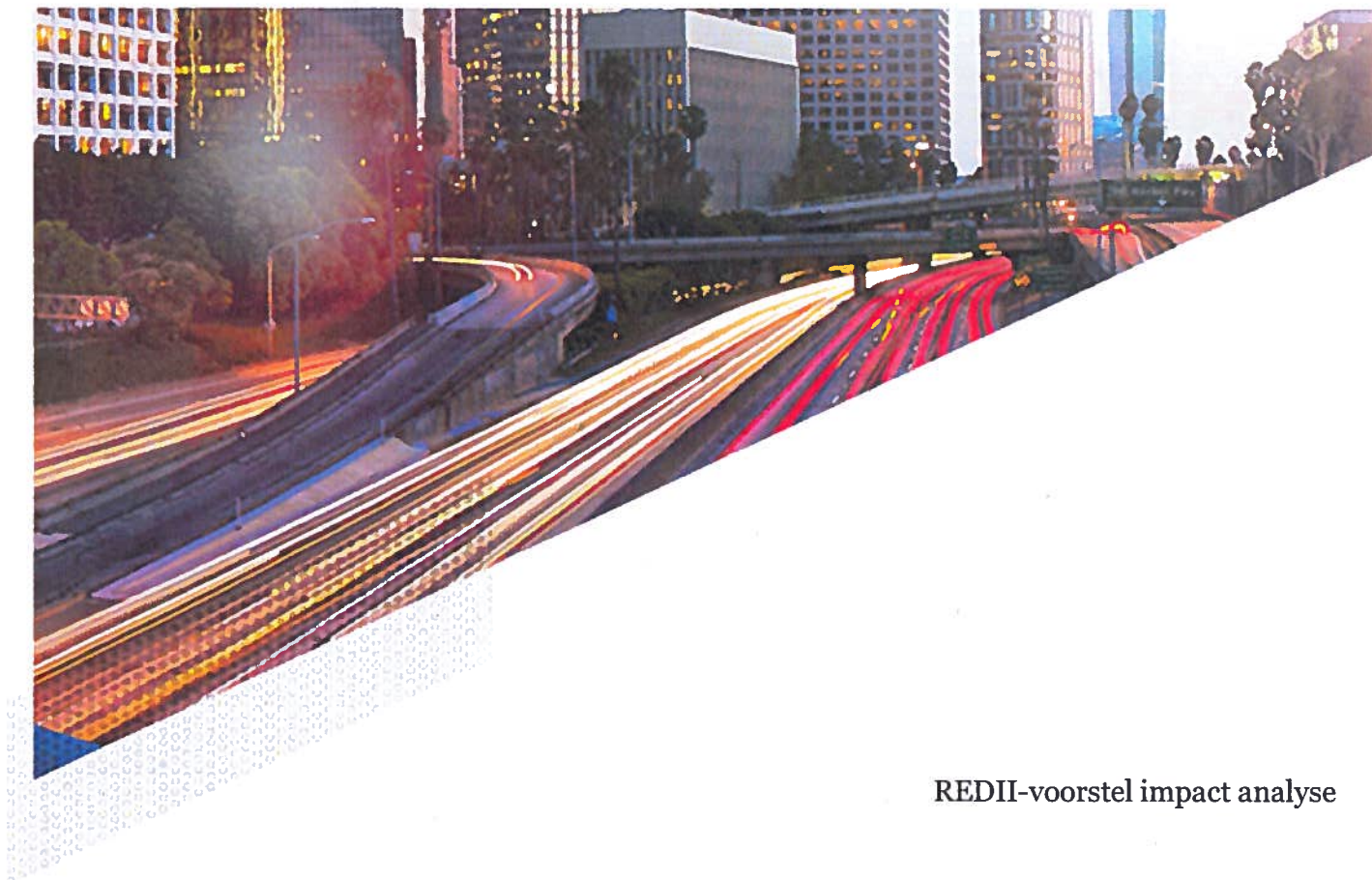


REDII-voorstel impact analyse





REDII-voorstel impact analyse

Auteur(s)
Ayla Uslu
Hein de Wilde
Marc Londo

Disclaimer

Hoewel de informatie in dit document afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming daarvan kan ECN geen aansprakelijkheid aanvaarden jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en/of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan, en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in dit document en beslissingen van de gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn ECN, zijn bestuurders, directeuren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders. Geen externe assurantie

Verantwoording

Deze analyse is opgesteld in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Het bijbehorende project is bij ECN geregistreerd onder projectnummer 5.5021.

Voorwoord

Dit rapport ondersteunt de Nederlandse overheid bij de onderhandelingen over het voorstel voor de herziening van de Richtlijn Hernieuwbare Energie (REDII) in de Europese context. Het REDII-voorstel omvat een verplichting voor hernieuwbare brandstoffen voor brandstofleveranciers in de Lidstaten en daarnaast een subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen. De wijze waarop aan deze verplichtingen dient te worden voldaan is gespecificeerd in een pakket aan bepalingen die minimum- of juist maximumwaarden voorschrijven voor verschillende categorieën biobrandstoffen. De nu voorliggende studie geeft een analyse van de impact van deze bepalingen voor Nederland. Dit is complex, in het bijzonder vanwege de onderlinge interacties tussen alle bepalingen in het REDII-voorstel.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	11
1.1 Achtergrond	11
1.2 Doelstellingen	12
1.3 Rapport opbouw	13
2. Analyse REDII-voorstel onderdeel transport	14
2.1 Verplichtingen voor brandstofleveranciers	17
2.2 Limiet voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen en het iLUC vraagstuk	25
3. Nadere duiding impact REDII-voorstel	28
3.1 Belangrijkste elementen REDII-voorstel en hun impact	28
3.2 Brede duiding REDII-voorstel	29
3.3 Duiding REDII-impact op basis van 'cases'	31
3.4 Duiding REDII impact op hernieuwbare energie met cases	34
3.5 Impact cases op 2030 CO ₂ -doelen transport	37
3.6 Effecten op biobrandstof producenten en leveranciers	38
3.7 Effecten op de 2050 ambities	42
4. Conclusies & Opmerkingen	44
4.1 Conclusies	44
4.2 Discussie en opmerkingen	47
5. Referenties	50
Annex A: Termen REDII-voorstel	52
Annex B: Certificaathandel en import biogas	54
Annex C: Uitdagingen elektrificatie transport	56

Samenvatting

Achtergrond

In November 2016, heeft de Europese Commissie een 'winterpakket' gepubliceerd, waarin een voorstel is opgenomen voor een herziening van de Richtlijn Hernieuwbare Energie (hierna, REDII-voorstel). De wijze waarop aan de hernieuwbare energie verplichting in transport dient te worden voldaan is gespecificeerd in bepalingen die minimum- of juist maximumwaarden voorschrijven voor verschillende categorieën biobrandstoffen. Het duiden van de impact van deze bepalingen voor Nederland is complex, speciaal ook vanwege de onderlinge interacties tussen alle bepalingen. Het REDII-voorstel omvat de volgende bepalingen op het gebied van biobrandstoffen voor transport:

- Tenminste 6,8% van de energie die in de transportsector gebruikt wordt dient in 2030 te bestaan uit hernieuwbare energie; een verplichting die aan energie- en brandstofleveranciers wordt opgelegd.
- Tenminste 3,6% van het energiegebruik in transport dient in 2030 te bestaan uit geavanceerde biobrandstoffen (biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Annex IX, Deel A¹).
- Aan het resterende deel van de verplichting kan voldaan worden door biobrandstoffen uit Annex IX Deel B, duurzame brandstoffen van niet-biologische origine, uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen en duurzame elektriciteit.
- Annex IX Deel B² brandstoffen mogen niet meer beslaan dan 1,7% van de totale energievraag van weg- en spoortransport. Deel B biobrandstoffen bestaan uit gebruikte frituuroliën en -vetten (UCO), dierlijke vetten categorie 1&2 en melasse.
- Het REDII-voorstel omvat een 'stimuleringsfactor' die toestaat dat biobrandstof voor luchtvaart en scheepvaart (administratief) 1,2 keer mag worden meegeteld voor het behalen van de 6,8%-doelstelling.
- Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen zijn uitgesloten als optie om te voldoen aan de verplichting voor hernieuwbare energie in weg- en spoortransport.
- Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen mogen wel meetellen voor de overall Europese doelstelling van 27% hernieuwbare energie in 2030. Deze bijdrage mag echter niet hoger zijn dan 3,8% van het totale energiegebruik in weg- en spoortransport in 2030.

¹ Annex IX deel A grondstoffen kennen - indicatief - drie groepen: (1) Cellulose- en lignocellulosehoudende grondstoffen uit niet voedselgewassen; (2) Grondstoffen ook geschikt voor biogas productie; en (3) oliehoudende grondstoffen. (Zie nadere toelichting in paragraaf 2.1.1.)

² Annex IX deel B grondstoffen beslaan onder andere: gebruikte frituuroliën- en vetten (Used Cooking Oil, UCO); Dierlijke vetten; en Melasse geproduceerd als bijproduct. (Zie nadere toelichting in paragraaf 2.1.2.)

- Lidstaten krijgen de mogelijkheid om onderscheid te maken tussen biobrandstoffen met een hoog en laag-risico ten aanzien van indirecte veranderingen in landgebruik (iLUC).

In de loop van 2017 en 2018 wordt dit voorstel besproken tussen de Europese lidstaten (de Raad) en het Europees Parlement.

Doel

Het doel van deze studie is om het REDII-voorstel (aangaande het transportgerelateerde deel) te analyseren en de implicaties te onderzoeken die het REDII-voorstel zou kunnen hebben voor de nationale ambities zoals beschreven in het SER-Energieakkoord en de Duurzame Brandstofvisie.

Meer specifiek beoogt dit rapport:

- Een gedetailleerde analyse te maken van de meest relevante elementen van het voorstel.
- Een analyse uit te voeren naar de verschillende opties om te voldoen aan de eisen gesteld in het RED-II voorstel. Hierbij aansluitend evalueren we in welke mate deze opties de haalbaarheid beïnvloeden van de nationale doelen die voor de transportsector zijn vastgesteld (voornamelijk de maximaal 25 Mton CO₂-uitstoot in 2030, afnemend tot 12 Mton in 2050) en de doelstelling van het REDII-voorstel.
- Een beoordeling van de gevolgen van de belangrijkste elementen van REDII-voorstel voor producenten en brandstofleveranciers.

Methodologie

De kwantitatieve beoordeling van de impact van het RED-voorstel op de CO₂-uitstoot, de haalbaarheid van de klimaatdoelstellingen en de samenhang tussen verschillende hernieuwbare brandstoffen in het vervoer is gebaseerd op de Nationale Energie Verkenning 2016 (NEV, 2016) voor het jaar 2030, volgens het scenario "vastgesteld beleid". Er zijn vijf verschillende situaties (cases) omschreven waarvoor de relatieve CO₂-uitstoot is berekend en vergeleken met de 2030 doelstelling van het SER-Energieakkoord.

De toekomstperspectieven voor geavanceerde biobrandstoffen zijn gebaseerd op een onderzoek naar de status van geavanceerde biobrandstofinstallaties in Europa en een analyse van de recente literatuur over dit onderwerp. Ook is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar zowel de discussies over de indirecte veranderingen in landgebruik (iLUC) en het perspectief voor lage iLUC biobrandstoffen, evenals de toekomstige rol van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

Mogelijke gevolgen van het REDII-voorstel voor producenten en leveranciers van biobrandstoffen worden toegelicht aan de hand van de huidige afzet van biobrandstoffen en de herkomst van grondstoffen in Europa en in Nederland. Daarnaast is gekeken naar de mogelijke verschuivingen in de verschillende grondstoffen voor de productie van biobrandstoffen die op zouden kunnen treden bij implementatie van het RED-II voorstel.

Bevindingen en conclusies

Het REDII-voorstel introduceert significante wijzigingen in vergelijking tot het huidige biobrandstofbeleid in de rol van biobrandstoffen en hun toepassing in de transportsector.

Een subdoelstelling van minimaal 3,6% voor geavanceerde biobrandstoffen lijkt ambitieus, maar ligt binnen bereik op basis van de huidige lijst van Annex IX Deel A. De productie van geavanceerde biobrandstoffen uit lignocellulosehoudende³ grondstoffen is nog niet grootschalig

³ Lignocellulosehoudende grondstoffen zijn houtachtige en grasachtige grondstoffen.

commercieel beschikbaar. Er bestaan nog significante techno-economische uitdagingen, in het bijzonder wat betreft de thermochemische technologieën voor de productie van geavanceerde biodiesel uit lignocellulosehoudende grondstoffen. Deze uitdagingen alsmede de vereiste hoge initiële investeringskosten maken het onzeker of de 3,6% subdoelstelling met dit type biobrandstoffen gehaald kan worden. De 3,6% subdoelstelling betreft echter niet alleen biobrandstofproductie uit lignocellulosehoudende grondstoffen, maar ook de productie uit grondstoffen geschikt voor anaerobe vergisting, zoals mest⁴. Dit betekent dat naar aardgaskwaliteit opgewaardeerd biogas dat wordt ingezet in de transportsector ook mag meetellen voor de 3,6% subdoelstelling. Zowel het productiepotentieel van biogas als de potentiële toekomstige vraag naar biogas in de transportsector (voornamelijk zwaar wegtransport en scheepvaart) bevestigt de mogelijkheid om mede door inzet van opgewaardeerd biogas volledig te voldoen aan de 3,6% subdoelstelling. Biogas is echter een intermediaire energiedrager die ook ter plaatse gebruikt wordt voor elektriciteit en warmteproductie. Bovendien kan tot aardgaskwaliteit opgewerkt biogas in het aardgasnet worden bijgemengd, en zo in generieke zin aardgas vervangen. De inzet van opgewaardeerd biogas in de transportsector vergt dus een strategische keuze omdat deze optie concurreert met de mogelijkheden van onder meer de huishoudens en de industrie om tegen 2050 vrij van fossiel aardgas te zijn.

Inzet van biogas als mogelijkheid om te voldoen aan de subdoelstelling van 3,6% zou kunnen leiden tot minder stimulans voor andere innovatieve biobrandstoftechnologieën. Enerzijds is in het REDII-voorstel een subdoel vastgesteld met het doel een stabiele markt voor geavanceerde, innovatieve biobrandstofketens te creëren. Anderzijds wordt met de mogelijkheid om (mede) door inzet van biogas aan de norm te voldoen de noodzakelijke stimulans voor innovatieve lignocellulose biobrandstofketens verminderd.

Geavanceerde biobrandstoffen zullen belangrijker worden na 2030. Geavanceerde biobrandstoffen zijn vooral van belang voor luchtvaart-, scheepvaart- en lange afstand vrachtvervoer, waar weinig klimaatneutrale alternatieven bestaan voor fossiele brandstoffen. Daarom is het van belang om in de periode 2020-2030 de ontwikkeling te prioriteren van geavanceerde biobrandstoffen, zodat deze tijdig beschikbaar kunnen komen voor deze sectoren met (nog) weinig alternatieven.

Onder de alternatieve brandstofopties om te voldoen aan de 6,8% hernieuwbare brandstof verplichting voor weg- en spoortransport vallen naast brandstoffen uit Annex IX Deel B grondstoffen ook zogenaamde “hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong”, zoals power-to-gas (PtG) en power-to-liquids (PtL), uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen, alsmede elektrificatie van het wegtransport op basis van hernieuwbare elektriciteit.

- Het REDII-voorstel biedt onvoldoende stimulering om de PtG en PtL technologieën op de markt te brengen. Zelfs onder optimistische aannames over de techno-economische parameters van het elektrolyse proces, zal waterstof uit elektrolyse aanzienlijk duurder blijven dan waterstof gemaakt uit aardgas, tenzij zeer goedkope hernieuwbare elektriciteit beschikbaar komt, de prijs van aardgas hoog is en er een hoge prijs komt te staan op CO₂-uitstoot.
- Het REDII-voorstel noemt brandstoffen geproduceerd uit fossiel afval als een van de opties voor het halen van de doelstelling hernieuwbare energie in transport. Een voorlopige

⁴ Nota bene: sommige van de grondstoffen die geschikt zijn voor de productie van biogas (industriële afvalwater, afvalwater van palmoliemolens en gebruikte bleekarde), worden momenteel ook gebruikt voor de productie van dieselvervangers.

zienswijze van de Commissie voor Milieu, Volksgezondheid en Voedselveiligheid van het Europees Parlement laat zien dat de meningen over deze optie zeer uiteen lopen.

- Elektrificatie van het wegtransport op basis van hernieuwbare elektriciteit komt naar voren als een van de meest veelbelovende opties in de periode 2021-2030 voor het behalen van de resterende verplichting voor transport, naast biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen opgenomen in de Annex IX Deel B lijst.

De resultaten van de impact analyse en de specifiek onderzochte varianten tonen het grote **belang van elektrificatie in de transportsector voor het halen van de beleidsdoelen**. Door elektrificatie komen niet alleen de CO₂-emissiereductiedoelen binnen bereik, maar wordt het ook makkelijker om te voldoen aan de hernieuwbare energie-verplichting voor transport in het REDII-voorstel. Elektrisch rijden verlaagt de vraag naar biobrandstoffen in het algemeen. Elektrisch rijden is zeer energie-efficiënt. Meer elektrificatie leidt daarmee tot een lagere totale energievraag van de transportsector. Dit betekent dat bij meer elektrificatie er minder hernieuwbare energie nodig is om aan de 6,8% verplichting te voldoen (die immers gedefinieerd is ten opzichte van de totale energievraag in weg- en spoortransport). Dit effect is vooral van belang voor het behalen van de 3,6% subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen (gerelateerd aan Annex IX, Deel A). De biobrandstoffen van lignocellulosehoudende grondstoffen zijn nog niet in voldoende mate commercieel beschikbaar. De belangrijkste factoren die marktpartijen weerhouden om te investeren in biobrandstoffen uit cellulosehoudende grondstoffen zijn hoge onderzoeks- en productiekosten en onzekerheid op het gebied van regelgeving. Bovengenoemde effecten zijn speciaal relevant voor Nederland, vanwege de stevige nationale ambities voor elektromobiliteit.

Een toename van elektrificatie in transport zou mogelijk kunnen leiden tot een lagere vraag naar biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Deel B van Annex IX. Het REDII-voorstel introduceert een limiet van maximaal 1,7% voor biobrandstoffen geproduceerd uit gebruikte frituuoliën- en -vetten (Used Cooking Oil; UCO), dierlijke vetten (categorie 1&2) en melasse (Annex IX, Deel B grondstoffen) om eventuele onbedoelde duurzaamheidsgevolgen van het verhoogde gebruik van deze grondstoffen tegen te gaan. Uit melasse kan bio-ethanol worden gemaakt, maar dit speelt in Nederland (nog) niet op een schaal van betekenis. De overige genoemde grondstoffen worden gebruikt voor de productie van de dieselvervangers FAME (Fatty Acid Methyl Ester) of HVO (Hydrotreated Vegetable Oil). Naast de inzet van FAME en HVO-type biobrandstoffen kan ook aan de verplichting uit het REDII-voorstel worden voldaan door elektrificatie van wegtransport, op basis van (het aandeel) hernieuwbare elektriciteit. Als de inzet van hernieuwbare elektriciteit in transport stijgt tot het niveau waarbij 3,2% van de energievraag in het wegvervoer wordt ingevuld met hernieuwbare elektriciteit, dan vervalt de behoefte aan FAME en HVO gemaakt uit biobrandstoffen geproduceerd uit gebruikte frituuoliën en -vetten (Used Cooking Oil; UCO), dierlijke vetten (categorie 1&2) en melasse (Annex IX, Deel B grondstoffen). In dat geval zullen deze biobrandstoffen van de Nederlandse markt verdwijnen.

Het administratief 1,2 keer mogen tellen van biobrandstof ingezet in scheepvaart en luchtvaart biedt een extra stimulans voor deze sectoren. Dit is belangrijk omdat CO₂-reductie in deze snelgroeiende sectoren nog op gang moet komen. Temeer omdat deze sectoren naast biobrandstoffen (nog) nauwelijks klimaatneutrale alternatieven kennen.

Een aandachtspunt is de vraag of de relatief geringe stimuleringsfactor van 1,2 niet preferent goedkope opties zal aantrekken (bijvoorbeeld HEFA geproduceerd uit UCO). Daarom is het belangrijk om **tegelijkertijd de ontwikkeling en afzet te stimuleren van duurdere (geavanceerde) biobrandstoffen**, omdat de lucht en scheepvaart op termijn juist deze brandstoffen nodig zal hebben. Indien de biobrandstof inzet in lucht- en scheepvaart substantieel wordt is het **van belang de stimuleringsfactor tijdig af te bouwen**, omdat (administratieve) stimuleringsfactoren de daadwerkelijke hoeveelheid ingezette biobrandstoffen (in absolute termen) verlagen.

De inzet van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen kan bijdragen aan het behalen van de Nederlandse CO₂-emissiereductie doelstelling in de transportsector van 25 Mton in 2030. Het REDII-voorstel introduceert een limiet van 3,8% voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen in 2030. Dit type brandstoffen telt mee voor de totale Europese hernieuwbare energie-doelstelling van 27% in 2030. In het REDII-voorstel zijn biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen niet opgenomen onder de verplichting voor brandstofleveranciers. Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen zullen daarom waarschijnlijk weggeconcentreerd worden door fossiele brandstoffen, tenzij lidstaten nationaal stimuleringsbeleid invoeren op het gebied van grondstoffen en biobrandstofproductie.

Een belangrijke reden voor de limiet van 3,8% voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen betreft de indirecte effecten die dergelijke biobrandstoffen kunnen hebben op verandering van landgebruik (iLUC). Er hebben binnen de EU en de Tweede Kamer debatten plaatsgevonden over deze iLUC-effecten en hoe dit probleem aangepakt zou moeten worden. De in het RED-II voorstel opgenomen algehele limiet voor de inzet van alle biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen houdt geen rekening met de zeer verschillende iLUC profielen binnen deze categorie van biobrandstoffen.

De bepalingen in het REDII-voorstel zullen leiden tot een **grote verschuiving in het type grondstoffen voor de productie van biobrandstoffen**. Dit zal ook gevolgen hebben voor producenten en leveranciers van biobrandstoffen en grondstoffen, zowel in Nederland als in het buitenland.

- Er zal een Europese vraag ontstaan naar geavanceerde biobrandstoffen die mogelijk een kans biedt voor de Nederlandse industrie, mede vanwege de aanwezige chemieclusters en haveninfrastructuur.
- De bestaande producenten van biobrandstoffen uit voedselgewassen zullen gebruik moeten gaan maken van andere grondstoffen en/of producten voor andere markten gaan maken.
- Voor producenten van biodiesel en ethanol zullen de gevolgen verschillen evenals de strategieën om te reageren op de veranderende omstandigheden.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

In het kader van het SER-Energieakkoord van september 2013 zijn doelstellingen opgesteld om de duurzaamheid van de Nederlandse transportsector te verbeteren. Deze doelstellingen voor de transportsector worden tevens specifiek genoemd in de meer recente Duurzame Brandstofvisie, gepresenteerd door de Nederlandse overheid in juni 2014:

- Een maximale CO₂-uitstoot van 12 Mton in 2050, overeenkomend met een emissiereductie van 60% ten opzichte van 1990.
- Per 2035 zijn alle nieuw verkochte personenauto's in staat om zero-emissie te rijden.
- Een maximale CO₂-uitstoot van 25Mton in 2030, overeenkomend met een emissiereductie van 17% ten opzichte van 1990.
- Een bijdrage van de transportsector aan de energiebesparing van 15-20 PJ in 2020 (totale bijdrage alle sectoren 100 PJ in 2020).

De Duurzame Brandstofvisie 2014 stelt dat de visie afgestemd dient te zijn op de bestaande Europese richtlijnen die van invloed zijn op de transportsector. De genoemde Europese Richtlijnen omvatten o.a. de uit 2009 stammende Richtlijn Hernieuwbare Energie (*Renewable Energy Directive, RED*). Vervolgens werd in november 2016 een herzieningsvoorstel voor deze richtlijn gepubliceerd door de Europese Commissie, waarnaar we in deze studie verder refereren als het 'REDII-voorstel'. Dit herzieningsvoorstel maakte onderdeel uit van een groter wetgevingspakket, ook wel aangeduid als het zogenaamde 'Winter pakket' of 'Clean Energy for All-pakket'.

Het REDII-voorstel geeft de uitgangspunten aan de hand waarvan Lidstaten zich er gezamenlijk en continu van kunnen verzekeren om in 2030 op kosteneffectieve wijze tenminste 27% van de totale energievraag uit hernieuwbare bronnen te halen. Op het gebied van transport schrijft het voorstel het volgende voor:

- Invoering van een hernieuwbare energieverplichting voor brandstofleveranciers. Het ambitieniveau neemt toe van 1,5% voor de energievraag van weg- en spoortransport in 2021 tot 6,8% rond 2030. Het REDII-voorstel schrijft Lidstaten voor om deze verplichting te implementeren en te waarborgen.
- Een subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen. Biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen omschreven in Bijlage IX, Deel A van het voorstel dienen op 1 januari

- 2021 tenminste 0,5% bij te dragen aan de energievraag voor transport, oplopend tot minimaal 3,6% in 2030.
- Een limiet van 1,7% voor de inzet van biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Bijlage IX Deel B van het voorstel.
 - Het administratief 1,2 keer mogen meetellen van biobrandstoffen die gebruikt worden in de luchtvaart of scheepvaart voor de hernieuwbare energieverplichting.
 - Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen mogen niet meetellen voor de Europese hernieuwbare energieverplichting die wordt opgelegd aan brandstofleveranciers. Inzet van biobrandstoffen op basis van voedselgewassen draagt wel bij aan de Europese overall 27% doelstelling voor hernieuwbare energie. Deze bijdrage mag echter niet hoger zijn dan 3,8% van het totale energiegebruik in weg- en spoortransport in 2030. Lidstaten hebben de mogelijkheid om onderscheid te maken tussen biobrandstoffen met een hoog en laag risico ten aanzien van indirecte veranderingen in landgebruik (iLUC).

In de loop van 2017 en 2018 zal er over het REDII-voorstel onderhandeld worden tussen de Europese Lidstaten (de Raad) en het Europees Parlement. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) voert over het transportdeel van deze Richtlijn de onderhandelingen namens Nederland. Tegen deze achtergrond heeft RVO opdracht gegeven voor een studie om de impact te laten zien die de bepalingen van het REDII-voorstel hebben op de doelen van het SER-Energieakkoord en de Duurzame Brandstofvisie.

1.2 Doelstellingen

Om de Nederlandse positie in het bovengenoemde REDII-voorstel onderhandelingsproces voor te bereiden is het van belang dat de verschillende implicaties van het REDII-voorstel specifiek in beeld gebracht worden. De concrete taken van deze studie zijn:

- Een analyse van de belangrijkste bepalingen in het REDII-voorstel die relevant zijn voor de transportsector.
- Een inschatting geven van de toekomstige rol van geavanceerde biobrandstoffen (inclusief biomethaan) in 2030 en daarna.
- Beoordeling van het deel van het REDII-voorstel dat specifiek gericht is op de transportsector, in het bijzonder ten aanzien van de impact op het behalen van de doelen van het SER-Energieakkoord en de Duurzame Brandstofvisie.
 - Een maximale CO₂-uitstoot van 25Mton in 2030 (kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling);
 - De invloed van elektrificatie van de transportsector (met hernieuwbare elektriciteit) tot aan 2030 en het effect op biobrandstoffen, hernieuwbare energie in transport en de CO₂-emissies (kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling);
 - Het doel van maximaal 12 Mton CO₂-uitstoot in 2050 (kwalitatieve beoordeling).
- Beoordeling van de impact van het REDII-voorstel op brandstofproducenten, brandstofleveranciers en consumenten.

1.3 Rapport opbouw

Dit rapport bevat 2 kernhoofdstukken⁵. Hoofdstuk 2 omschrijft de details van het REDII-voorstel en geeft een analyse van de verschillende bepalingen van het voorstel. Hoofdstuk 3 is gericht op de mogelijke effecten van dit voorstel op de haalbaarheid van de Nederlandse doelstelling voor hernieuwbare brandstoffen, de CO₂-emissiedoelstelling in 2030 en energiebesparingspotentieel. Mogelijke effecten van specifieke bepalingen in het REDII-voorstel voor brandstofleveranciers en consumenten worden ook gegeven. Conclusies en aanbevelingen volgen in Hoofdstuk 4.

⁵ Verzocht is hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 zo te schrijven dat ze op zichzelf leesbaar zijn. Dit geeft enige overlap tussen beide hoofdstukken.

2. Analyse REDII-voorstel onderdeel transport

In november 2016 heeft de Europese Commissie een formeel voorstel gepubliceerd gericht aan de EU Raad en het Europese Parlement voor de herziening van de bestaande Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED 2009/28/EC). Deze richtlijn is in 2015 al gewijzigd als gevolg van de zogenaamde iLUC-Richtlijn en geldt tot eind 2020. De voorgestelde nieuwe Richtlijn wordt REDII genoemd en gaat in op 1 januari 2021. Het REDII-voorstel bevat een set bepalingen om te zorgen dat in 2030 tenminste 27% van de finale energievraag van de EU als geheel van hernieuwbare oorsprong zal zijn. Dit doel van 27% hernieuwbare energie werd in 2014 door de EU-Raad onderschreven en is bindend.

Een van de belangrijkste bepalingen van het REDII-voorstel, aangaande de transportsector, is een verplichting voor brandstofleveranciers. Brandstofleveranciers zijn verplicht om te zorgen dat in 2030 6,8% van de geleverde brandstof van hernieuwbare oorsprong is. Een belangrijke aanvullende bepaling is dat biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen zijn uitgesloten voor het voldoen aan de 6,8% verplichting. Het REDII-voorstel staat wel toe dat biobrandstoffen uit voedselgewassen mogen meetellen voor het EU-brede doel van 27% hernieuwbare energie in 2030. Het REDII-voorstel beoogt ook om de limiet voor biobrandstoffen uit voedselgewassen verder te verlagen tot 3,8% in 2030 (vanaf 7% in 2020, ingevoerd als gevolg van de iLUC richtlijn). Brandstofleveranciers hebben verschillende opties om te voldoen aan de verplichting dat 6,8% van de geleverde brandstof van hernieuwbare oorsprong is, waaronder:

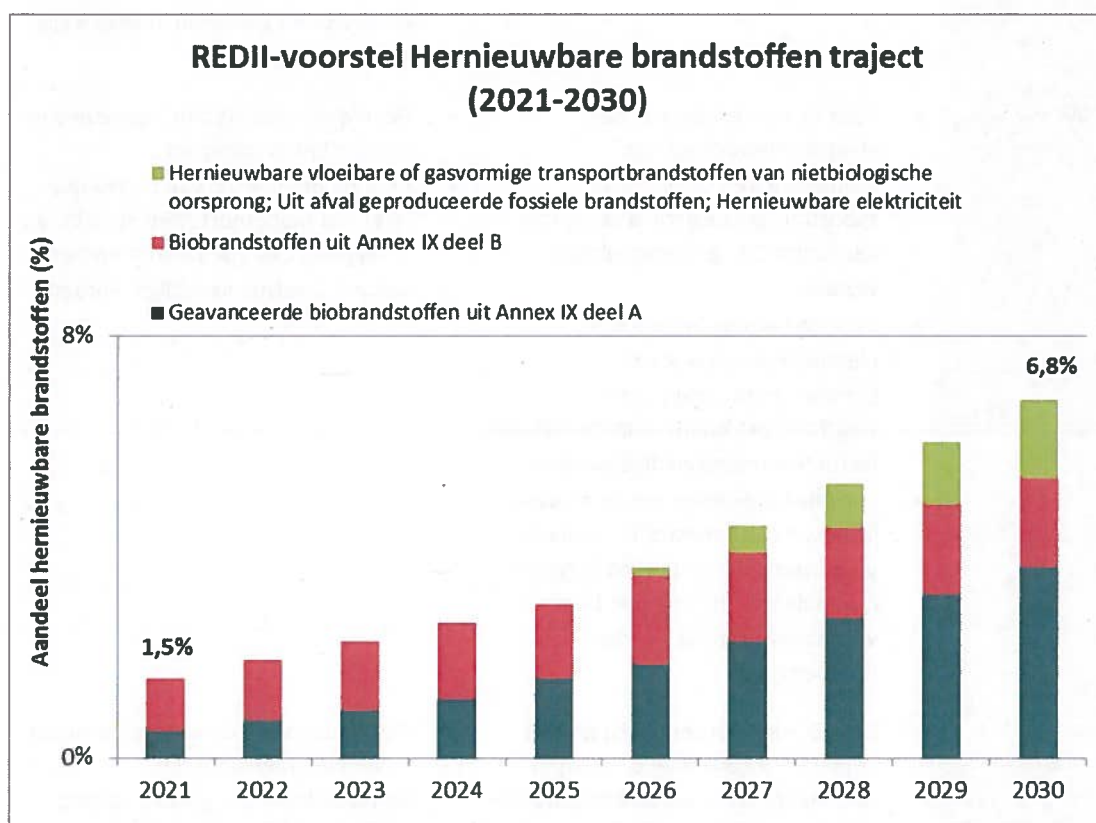
- Geavanceerde en conventionele biobrandstoffen die niet uit voedselgewassen zijn gemaakt, alsmede biogas geproduceerd uit de koolstofarme grondstoffen zoals omschreven in de REDII Bijlage IX, Deel A en Deel B;
- Hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong;
- Fossiele brandstoffen gemaakt uit afval;
- Hernieuwbare elektriciteit.

Voor de 6,8% verplichting telt alle brandstof uit hernieuwbare energiebronnen mee die wordt gebruikt in alle vormen van transport (met uitzondering van hernieuwbare elektriciteit in spoortransport). Dat betekent dat hernieuwbare brandstoffen die worden gebruikt in de lucht- en scheepvaart ook meetellen voor de 6,8% verplichting. De te behalen 6,8% bijdrage van hernieuwbare energie in transport wordt gemeten als de verhouding tussen: (1) de consumptie van hernieuwbare energie in transport (uitgezonderd biobrandstoffen uit voedselgewassen) in alle transportdeelsectoren (de teller van de breuk) en (2) de bruto finale energieconsumptie in weg- en spoortransport (de noemer van de breuk).

De wijze waarop aan de 6,8% verplichting hernieuwbare energie in transport dient te worden voldaan is gespecificeerd in een pakket aan bepalingen die minimum- of juist maximumwaarden voorschrijven voor verschillende categorieën biobrandstoffen. Specifiek gaat het hierbij om de volgende regels:

- Een subdoelstelling van 3,6% voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Bijlage IX, Deel A lijst van de REDII. Deze subdoelstelling begint met 0,5% in 1 Januari 2021 en neemt geleidelijk toe tot 3,6% in 2030.
- Aan de rest van de verplichting (van 3,2% in 2030) kan voldaan worden door inzet van:
 - Biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Bijlage IX, Deel B. Het REDII-voorstel kent in 2030 een limiet van 1,7% voor dit type biobrandstoffen.
 - Hernieuwbare vloeibare en gasvormige brandstoffen van niet-biologische oorsprong.
 - Fossiele brandstoffen geproduceerd uit afval.
 - Hernieuwbare elektriciteit.

Figuur 1 illustreert de voorwaarden voor brandstofleveranciers zoals omschreven in het REDII-voorstel.



Figuur 1 RED II voorwaarden voor brandstofleveranciers

Het REDII-voorstel introduceert een aanzienlijk aantal wijzigingen met betrekking tot het type en de hoeveelheid biobrandstoffen voor de transportsector. Om deze wijzigingen overzichtelijk in beeld te brengen worden in Tabel 1 de belangrijkste bepalingen uit de REDII-voorstel die van belang zijn voor de transportsector vergeleken met de situatie in de RED (de huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie, die nog van kracht is tot eind 2020). Aansluitend worden in de volgende

paragrafen de belangrijkste bepalingen in detail geanalyseerd en wordt uitgelegd wat ze betekenen voor brandstofleveranciers.

Tabel 1 Vergelijking van het REDII-voorstel met de RED (de huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie)

	RED & iLUC Richtlijnen	REDII
Tijdvak	2009-2020	2021-2030
Type	Hernieuwbare energie verplichting ligt bij de Lidstaten.	Hernieuwbare energie verplichting op EU niveau vastgesteld en wordt neergelegd bij brandstofleveranciers.
Verplichte hoeveelheid	10% hernieuwbare energie in weg- en spoortransport - De iLUC-richtlijn geeft een indicatieve subdoelstelling van 0,5% voor geavanceerde biobrandstoffen uit Deel A, Annex IX.	6,8% geavanceerde en alternatieve brandstoffen verplichting in weg- en spoortransport 3,6% verplichte subdoelstelling voor biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Deel A lijst in Annex IX 1,7% limiet voor biobrandstoffen uit grondstoffen genoemd in Deel B lijst in Annex IX.
Mogelijkheid van dubbeltelling	- Voor de berekening van het elektriciteitsverbruik van hernieuwbare oorsprong in spoortransport kan de waarde met een factor 2,5 vermenigvuldigd worden. - Voor de berekening van het elektriciteitsverbruik van hernieuwbare oorsprong in wegtransport kan de waarde met een factor 5 vermenigvuldigd worden. - Voor de berekening van de energie-inzet van biobrandstoffen gemaakt uit grondstoffen genoemd in Annex IX kan de waarde met een factor 2 vermenigvuldigd te worden (dubbeltelling)	- Geen dubbeltelling van hernieuwbare elektriciteit in transport - Voor de berekening van de energie-inzet van biobrandstoffen in lucht- en scheepvaart kan de waarde met een factor 1,2 vermenigvuldigd worden.
Rol van biobrandstoffen uit voedselgewassen	De iLUC-richtlijn geeft lidstaten de vrijheid zelf een limiet te bepalen voor het gebruik van biobrandstoffen geproduceerd uit voedselgewassen, met een maximum van 7% in 2020.	- Biobrandstoffen uit voedselgewassen tellen niet mee voor de hernieuwbare energieverplichting voor transport - Biobrandstoffen uit voedselgewassen tellen mee voor EU-brede doel van 27% hernieuwbare energie in 2030 - Biobrandstoffen uit voedselgewassen worden geleidelijk gereduceerd en gelimiteerd van 7% in 2021 tot 3,8% in 2030.

	RED & iLUC Richtlijnen	REDII
Tijdvak	2009-2020	2021-2030
Toegestane typen grondstoffen	• Biobrandstoffen uit voedselgewassen, geavanceerde biobrandstoffen, hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong, hernieuwbare elektriciteit.	• Geavanceerde biobrandstoffen, biogas uit afval en residuen van biologische oorsprong, hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong, fossiele brandstoffen gemaakt uit afval, hernieuwbare elektriciteit.

2.1 Verplichtingen voor brandstofleveranciers

2.1.1 Subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen (Deel A, Annex IX)

Het REDII-voorstel introduceert een verplichting voor inzet van hernieuwbare energie die wordt opgelegd aan brandstofleveranciers. In 2030 dient 6,8% van de energie die in de transportsector gebruikt wordt te bestaan uit hernieuwbare energie. Bovendien dient aan 3,8% van deze verplichting voldaan te worden door levering van biobrandstoffen die zijn opgenomen in Deel A lijst van Annex IX van het REDII-voorstel. Dit betreft geavanceerde biobrandstoffen, waarvan de conversietechnologieën vaak nog volop in ontwikkeling zijn. Gegeven de status van de innovatieve conversietechnologieën, die momenteel nog niet grootschalig commercieel beschikbaar zijn, speelt er een brandende vraag "Kan de 3,6% doelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen gehaald worden in 2030?". Deze vraag sluit aan bij de uitvoering van de motie Dijkstra-Cegerek (30196-400) waarin wordt gevraagd naar het maximale scenario aan groei van de meest geavanceerde biobrandstoffen binnen Nederland voor de periode 2020-2030. In de rest van deze paragraaf wordt de haalbaarheid van deze 3,6% subdoelstelling verder onderzocht.

Het overzicht van grondstoffen die kwalificeren voor productie van deze geavanceerde biobrandstoffen is opgenomen in Annex A van dit rapport. Deze grondstoffen kunnen indicatief worden onderverdeeld in drie groepen⁶:

- Cellulose- en lignocellulosehoudende grondstoffen uit niet-voedselgewassen: de biomassa fractie van gemengd huishoudelijk (maar geen gescheiden huishoudelijk afval bestemd voor recycling); landbouwresiduen (oogstresten, maïsstoppels, stro), biomassa fractie van afval en residuen uit bosbouw en bosbouwgerelateerde industrieën; overige afvalproducten zoals druivenmost, notendoppen en pulp van schillen en pitten.
- Grondstoffen ook geschikt voor biogas productie⁷: de biomassa fractie in natte afval- en reststromen, zoals dierlijke mest, waterzuiveringsslib, de biologische fractie in industrieel afval, waaronder afval uit detailhandel, groothandel en de agro-food en vis en aquacultuur industrie, reststromen van palmolie⁸.

⁶ Een scherpe indeling is lastig omdat grondstoffen vaak gebruikt kunnen worden voor de productie van verschillende typen biobrandstoffen.

⁷ Naast de hier opgesomde grondstoffen kan biogas daarnaast o.a. ook gemaakt worden uit landbouwresiduen, en de biomassa fractie van huishoudelijk afval.

⁸ Sommige van deze grondstoffen worden momenteel gebruikt voor biodieselproductie in Nederland (waaronder industrieel afvalwater, afvalwater van palmoliemolens en gebruikte bleekarde; NEa, 2017).

- Oliehoudende grondstoffen: zoals tallolie afkomstig uit de bosbouwgerelateerde industrie, glycerine, algen.

De status en de commerciële beschikbaarheid van technologieën om bovengenoemde groepen grondstoffen te verwerken bevinden zich in verschillende stadia. Daarom worden ze hieronder apart geanalyseerd.

Biobrandstoffen op basis van cellulose- en lignocellulosehoudende grondstoffen uit niet-voedselgewassen & biobrandstoffen uit oliehoudende grondstoffen

Over het algemeen wordt de term 'geavanceerde biobrandstoffen' gebruikt voor biobrandstoffen die geproduceerd worden uit deze grondstoffen. De verschillende conversietechnologieën voor de productie van geavanceerde biobrandstof bevinden zich in verschillende stadia van technologische ontwikkeling:

- De enzymatische fermentatie van hemicellulose (bijvoorbeeld uit pulp, maistoppels, stro) waarbij bioethanol wordt geproduceerd is bijna beschikbaar op commerciële schaal, terwijl enzymatische fermentatie van lignocellulose (bijvoorbeeld hout) minder ver ontwikkeld is (IEA-RETD, 2015). Er zijn verschillende industriële "first-of-a-kind" fabrieken die landbouwresiduen verwerken. De wereldwijde productiecapaciteit hiervan is gerapporteerd in een bandbreedte van 620 MI/jaar-1600MI/jaar (IEA-RETD, 2015; Unctad, 2016); het grootste deel van deze capaciteit is geïnstalleerd in de VS. Deze bandbreedte correspondeert met ongeveer 13-34 PJ bioethanol.
- Vergassing kan toegepast worden bij een veelheid aan grondstoffen waaruit een verscheidenheid aan brandstoffen gemaakt kan worden. Veel demonstratieprojecten gebaseerd op vergassing met katalytische synthese zijn gestart op basis van bosbouwresiduen. De eerste commerciële fabriek is echter gestart met huishoudelijk afval als grondstof. Vergassing op basis van tuinafval gevolgd door de fermentatie van het syngas naar ethanol wordt op bijna-commerciële schaal gedemonstreerd (IRENA, 2016).
- Snelle pyrolyse en upgrading kan ook toegepast worden op een verscheidenheid aan grondstoffen om verschillende brandstoffen te produceren. Verder worden landbouw- en houtresiduen en afval gebruikt in pilot en demonstratiefabrieken (IRENA, 2016).

De wereldwijde productiecapaciteit van geavanceerde bioethanol is veel groter dan de productie van geavanceerde biodiesel op basis van lignocellulosehoudende grondstoffen. Dit heeft te maken met het feit dat het de vergassingstechnologie pas bij grote installaties voldoende economisch rendeert, hetgeen het aantrekken van investeringskapitaal bemoeilijkt. Bovendien is geavanceerde bioethanol verplicht gesteld door de US Renewable Fuel Standards (RFS); de technologie is dan ook grotendeels ontwikkeld in de VS.

In Europa is de momenteel in gebruik zijnde productiecapaciteit voor bioethanol productie uit lignocellulosehoudende grondstoffen erg laag (~ 3 PJ). De grootste fabriek is BETA Renewables in Italië met een lignocellulose ethanol productiecapaciteit van 60 kton per jaar. Er zijn echter een aantal fabrieken die ofwel buiten gebruik zijn of momenteel gepland staan om binnenkort weer ethanol te produceren. De totaal geplande installatiecapaciteit ligt rond de 12,5 PJ, waarbij meer dan 50% van de productiecapaciteit is gepland in Italië, Macedonië en Finland. Biodieselproductie uit lignocellulosehoudende grondstoffen is te verwaarlozen in Europa. Er zijn geplande biodieselinstallaties, voornamelijk in Finland, Frankrijk en Zweden. Indien deze installaties zouden worden gebouwd zou de productiecapaciteit van geavanceerde biodiesel hiermee rond de 16,5 PJ komen te liggen. Geavanceerde biobrandstofinstallaties (het totaal van: buiten werking zijnde installaties, operationele en geplande installaties) op basis van lignocellulosehoudende grondstoffen kunnen voorzien in nog geen 0,3% van de totale finale energievraag voor wegtransport in 2030.

Er zijn ook installaties die andere grondstoffen gebruiken (bijvoorbeeld tallolie; ruwe glycerine) om biobrandstoffen te produceren zoals methanol, HVO of dimethyl ester (DME). De productiecapaciteit voor biobrandstoffen uit dergelijke installaties ligt momenteel rond de 9 PJ⁹, terwijl er nog een productiecapaciteit van 5,9 PJ is gepland. Wanneer we al deze productiecapaciteiten ook toevoegen, komt de totale mogelijke bijdrage van geavanceerde biobrandstoffen op 48 PJ. Hiermee zou grofweg voorzien zou kunnen worden in 0.4% van de energievraag van EU wegtransportvraag in 2030.

Als de 3,6% doelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen behaald moet worden met bijvoorbeeld grotendeels biobrandstoffen gebaseerd op lignocellulosehoudende grondstoffen, dan zou dat 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). Dit wordt gerapporteerd in een recente studie van de subgroep voor geavanceerde biobrandstoffen van het duurzame transport forum (SGAB, 2017).

De 3,6% doelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen omvat echter ook (andere) grondstoffen die geschikt zijn voor productie van biobrandstoffen met commerciële technologieën. Daarom is de in het bovenstaande genoemde productiecapaciteit wellicht niet, of slechts deels, noodzakelijk. De (andere) commerciële technologieën waarnaar verwezen wordt zijn anaerobe vergisting voor de productie van biogas gekoppeld aan technologie voor het opwaarderen van biogas naar biomethaan. Dit onderwerp wordt besproken in de volgende sectie.

Rol van biomethaan bij het voldoen aan de 3,6% subdoelstelling

De biomassafractie in afval en residuen die geschikt is voor biogasproductie is ook opgenomen in de Deel A lijst van Annex IX van het REDII-voorstel. Dit betekent dat brandstofleveranciers ook aan de verplichting van de 3,6% subdoelstelling kunnen voldoen door het leveren van biomethaan aan de transportsector. De te leveren hoeveelheid biomethaan aan de transportsector hangt onder andere af van de beschikbaarheid van relatief goedkoop biogas en daarnaast van de bereidheid van de transportsector om het biogas af te nemen.

Het productiepotentieel voor biogas in Nederland en de mogelijke levering aan de transportsector wordt geanalyseerd in de studie "Routekaart hernieuwbaar gas". Deze studie gaat er van uit dat ongeveer 35% van het totale biogaspotentieel beschikbaar komt in de vorm van bio-LNG (vloeibaar biogas). Dit komt overeen met 1,3 miljard Nm³ biogas (ongeveer 25 PJ). De grondstoffen voor biogasproductie beslaan waterzuiveringsslib, voedings- en genotsmiddelenindustrie (VGI), gras, GFT (groente, fruit & tuinafval), zeewier, en mest. Van bovengenoemde grondstoffen is biogasproductie uit zeewier een relatief kostbaar proces, gevolgd door mestvergisting. Als we de relatief dure zeewier- en mestopties uitsluiten als grondstoffen dan resteert een totaal biogaspotentieel van rond de 740 miljoen Nm³. Dit komt overeen met ongeveer 15 PJ biomethaan. Een andere recente studie bevestigt ook dat biogas in voldoende mate beschikbaar is (Schulze, et al. 2017).

De vraag van de Nederlandse transportsector naar gas van hernieuwbare oorsprong (bio-CNG en bio-LNG) betreft met name:

- Zwaar wegtransport (vrachtwagens en in mindere mate bussen), en
- Scheepvaart (zowel binnenvaart als zeevaart).

⁹ Deze figuur omvat ook de niet-actieve fabrieken.

De totale energievraag van het zware wegtransport in 2030 in Nederland is geraamd in de orde van 100 PJ (NEV 2016). Gas van hernieuwbare oorsprong, in het bijzonder in de vorm van LNG, is één van de sleuteloptyes om fossiele brandstoffen te vervangen in het zware wegtransport. Het in het kader van de Brandstofvisie opgestelde “Deelrapport Brandstofafel Wegvervoer Duurzaam Gasvormig, 2015” noemt voor de sector zwaar wegtranssport een LNG-vraag van ongeveer 29 PJ in 2030. Aangenomen wordt dat rond de 6 PJ van deze vraag zal worden voldaan uit hernieuwbare bronnen. Deze bovengenoemde studie voorziet tevens een vraag van de transportsector naar CNG, waarvan tot 45 PJ uit hernieuwbare bronnen zou kunnen komen. Daarnaast zal er vraag zijn naar hernieuwbare brandstoffen vanuit de binnenvaart en zeescheepvaart. De totale vraag in 2030 naar hernieuwbaar gas in transport komt volgens deze studie daarmee op ongeveer 50 PJ.

De 3,6% subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen in transport komt voor Nederland overeen met ongeveer 15 PJ¹⁰. De twee voorafgaande alinea’s beschrijven dat het mogelijk is dat deze hoeveelheid geheel ingevuld zou kunnen worden met hernieuwbaar gas: zowel wat de productiecapaciteit betreft van hernieuwbaar gas, als wat betreft de vraag naar dit gas vanuit de transportsector.

Twee belangrijke aspecten dienen hiernaast in ogenschouw genomen te worden:

1. Het gebruik van biogas in andere sectoren (productie van elektriciteit en warmte; invoeding in het aardgasnet) wordt ondersteund door het subsidiekader Stimulering Duurzame Energieproductie SDE+¹¹.
2. Certificaathandel in biogas. Onze studie richt zich op de fysieke introductie van biobrandstoffen. De mogelijkheid van certificaathandel voor biogas wordt niet behandeld. In Nederland is certificaathandel in biogas toegestaan. Een handelaar kan zijn biogascertificaten (ook wel groen gas certificaten genoemd) verkopen aan een andere handelaar binnen Nederland. Indien certificaathandel in de EU toegestaan wordt, kunnen landen met een hoog potentieel aan goedkoop biogas hun groen gas certificaten verkopen, bijvoorbeeld aan Nederland. De mogelijke impact van certificaathandel in biogas, speciaal wat betreft import van buitenlands biogas naar Nederland wordt besproken in ANNEX B.

2.1.2 Opties om te voldoen aan resterende deel van de verplichting

Zoals al eerder genoemd dient de 6,8% hernieuwbare brandstof verplichting in transport voor minimaal 3,6% te worden gehaald met geavanceerde biobrandstoffen. Het REDII-voorstel geeft aan dat de resterende 3,2% ingevuld kan worden door onderstaande brandstoffen:

- Biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Annex IX deel B.
- Hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong.
- Fossiele brandstoffen gebaseerd op afval.
- Hernieuwbare elektriciteit in wegtransport.

Biobrandstoffen geproduceerd uit Annex IX, Deel B grondstoffen

Het REDII-voorstel introduceert een limiet voor biobrandstoffen geproduceerd uit de grondstoffen die zijn genoemd in Annex IX deel B. In 2030, mag het aandeel van biobrandstoffen gemaakt uit

¹⁰ NEV 2016 geeft de 2030 weg- en spoor energievraag als 435 PJ; 3,6% van deze hoeveelheid komt overeen met ongeveer 15 PJ.

¹¹ Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+); zie: <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie-sde>.

deze grondstoffen niet hoger zijn dan 1,7% van het energiegebruik in het weg- en spoortransport. De grondstoffen uit Annex IX deel B betreffen:

- Gebruikte frituurolieën- en -vetten (*Used Cooking Oil, UCO*)
- Dierlijke vetten, geclassificeerd als categorie 1 en 2 volgens Europese Richtlijn 1069/2009 van het Europees Parlement en van de Raad¹²
- Melasse geproduceerd als bijproduct in het raffinageproces van suikerriet of suikerbieten, mits de suikerextractie heeft plaatsgevonden volgens de beste industriële standaarden.

Het overgrote deel van deze biobrandstoffen geproduceerd uit Deel B grondstoffen bestaat uit gehydrogeneerde plantaardige olie¹³ (*Hydrotreated Vegetable Oil, HVO*) of methylesters van vetzuren, (*Fatty Acid Methyl Ester, FAME*). De limiet op biobrandstoffen geproduceerd uit Annex IX deel B grondstoffen wordt ingevoerd om mogelijke onbedoelde duurzaamheidseffecten te voorkomen ten gevolge van het toegenomen gebruik van deze grondstoffen. De (administratieve) dubbeltelling uit de huidige RED (ingevoerd in 2009) leidde tot een toename van het gebruik van dergelijke biobrandstoffen. NeA (2016) schrijft dat de regeling rondom dubbeltellende brandstoffen “een financiële prikkel geeft om op een of andere manier niet-duurzame en/of enkeltellende grondstoffen om te katten tot dubbeltellende grondstoffen”. Aan de andere kant kan het plafonneren van de inzet van biobrandstoffen geproduceerd uit Annex IX deel B grondstoffen - als optie om te voldoen aan de resterende 3,2% van de hernieuwbare energieverplichting voor brandstofleveranciers - er toe leiden dat deze brandstoffen van de markt zullen verdwijnen. Zo zou het toegenomen gebruik van hernieuwbare elektrificatie in het transport bijvoorbeeld kunnen leiden tot het verdwijnen van de vraag naar biobrandstoffen geproduceerd uit Deel B grondstoffen.

HVO wordt op commerciële schaal geproduceerd; momenteel overwegend op basis van Annex IX lijst B grondstoffen. HVO wordt met name toegepast in dieselmotoren. HVO kan gemengd worden met fossiele diesel in elke mogelijke verhouding zonder dat aanpassingen aan de motor en/of de distributie-infrastructuur nodig zijn. De sectoren die naast biobrandstoffen weinig alternatieven hebben om hun CO₂-uitstoot terug te dringen, speciaal het zware wegtransport, scheepvaart en luchtvaart, hebben belang bij inzet van HVO. Zo zou HVO een belangrijke brandstofbron kunnen worden. Daarnaast wordt HVO / HEFA¹⁴ door de luchtvaartsector momenteel gezien als de meest veelbelovende biobrandstof voor de luchtvaart, omdat het tot 50% kan worden bijgemengd in fossiele kerosine¹⁵. HVO / HEFA kan worden geproduceerd uit afvalstromen uit de voedingsindustrie, uit bijproducten van raffinage van plantaardige olie, alsmede uit olie van algen. De grootschalige marktintroductie van deze productieroutes zou echter nog lang kunnen duren.

Hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong

Het REDII-voorstel omschrijft hernieuwbare vloeibare en gasvormige brandstoffen van niet-biologische oorsprong als één van de mogelijkheden om resterende deel van de 3,2% hernieuwbare energie verplichting te vervullen. Met ‘hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong’ wordt bedoeld op de opties *Power-to-Gas*

¹² Regulation (EC) No 1069/2009 van het Europees Parlement en van de Raad van 21 oktober 2009 omschrijft gezondheidsregels met betrekking tot dierlijke bijproducten en afgeleide producten die niet bedoeld zijn voor menselijke consumptie Regulation (EC) No 1774/2002 (Dierlijke bijproducten Regulation) (OJ L 300, 14.11.2009, p. 1).

¹³ Plantaardige olie uit algen valt niet onder deze categorie; algen worden namelijk genoemd in de Deel A lijst van Annex IX.

¹⁴ HVO wordt ook wel aangeduid met HEFA (*Hydroprocessed Esters and Fatty Acids*)

¹⁵ American Society for Testing and Materials (ASTM) ontwikkelt de internationale normen voor vliegtuigbrandstof. Twee biobrandstof opties, HEFA/HVO en FT, zijn gecertificeerd voor het gebruik in de luchtvaart, tot mengverhoudingen van 50%.

(PtG) en *Power-to-Liquid* (PtL), ofwel het omzetten van (hernieuwbare) elektriciteit in gasvormige of vloeibare energiedragers. De productie van gassen (waterstof, methaan) of vloeibare brandstoffen (zoals methanol) uit hernieuwbare elektriciteit, wordt beschouwd als een alternatief voor de fossiele route waarmee deze brandstoffen momenteel nog worden geproduceerd. De inzet van bovengenoemde brandstoffen heeft als voordeel dat het geen grote veranderingen vergt voor de bestaande vloot.

De productie van waterstof door middel van elektrolyse op basis van een overschot aan (goedkope) hernieuwbare elektriciteit wordt gezien als de belangrijkste route voor de middellange tot lange termijn (SGAB, 2017). Of deze PtG en PtL opties ook daadwerkelijk grootschalig beschikbaar komen, hangt af van de ontwikkelingen in de energiesector. Dit betreft met name factoren die van invloed zijn op eventuele overschotten aan (goedkope) hernieuwbare elektriciteit, zoals de samenstelling van de elektriciteitsmix en de ontwikkeling van slimme netten (*smart grids*). Zelfs onder optimistische aannames over de techno-economische parameters van het elektrolyseproces, zal waterstof uit elektrolyse aanzienlijk duurder blijven dan waterstof gemaakt uit aardgas, tenzij zeer goedkope hernieuwbare elektriciteit beschikbaar komt, de prijs van aardgas hoog is en er een hoge heffing komt op CO₂-uitstoot. Daar komt bij dat het onvoldoende is om alleen te kijken naar de productiekosten van waterstof. De kosten voor transport en -distributie van waterstof en de beschikbaarheid van voertuigen die kunnen rijden op waterstof dienen ook meegenomen te worden om het succes van hernieuwbare waterstof te evalueren. Al met al is het niet aannemelijk dat PtG en PtL al een (commerciële) rol van betekenis zullen spelen in het tijdvak 2021-2030.

Uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen (waste based fossil fuels)

De in het REDII-voorstel genoemde 'uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen' zijn gedefinieerd als 'vloeibare en gasvormige brandstoffen gemaakt uit afvalstromen van niet-hernieuwbare oorsprong, inclusief gassen van afvalverwerking en uitlaatgassen'. Brandstoffen gemaakt uit een van de bovengenoemde bronnen zijn toegelaten als optie om bij te dragen aan de resterende 3,2% verplichting voor hernieuwbare brandstof in de transportsector (zie ook het begin van paragraaf 2.1.2). De meningen zijn verdeeld over deze brandstoffen en er is nog geen eenduidige levenscyclusanalyse (LCA) aanpak beschikbaar om hun bijdrage aan de energie- en CO₂-reductiedoelen te bepalen. Een recente voorlopige zienswijze van de Commissie voor Milieu, Volksgezondheid en Voedselveiligheid van het Europees Parlement ¹⁶ omvat veel verschillende meningen. Veel Commissieleden achten dit type brandstoffen ongeschikt om opgenomen te worden in de REDII. Zie voor een verder discussie op dit gebied ook Bellona Europe (2016). Daarnaast zijn er ook aanbevelingen om koolstofarme brandstoffen zo strikt mogelijk te definiëren en ze wel in het RED-voorstel te houden. De rechtvaardiging hierbij is dat dergelijke brandstoffen gemaakt uit afval de consumptie van conventionele fossiele brandstoffen zullen verminderen.

Hernieuwbare elektriciteit in wegtransport

Naast alle in het voorgaande beschreven opties noemt het RED-II voorstel de inzet van hernieuwbare elektriciteit in wegtransport als één van de opties voor het halen van de overall verplichting van 6,8% hernieuwbare energie in de transportsector. De inzet van hernieuwbare elektriciteit in spoortransport mag niet worden meegerekend voor het bijdragen aan de 6,8% verplichting (hernieuwbare elektriciteit in spoor telt dus niet mee in de teller van de breuk waarop de 6,8% verplichting is gebaseerd, maar telt wel mee in de noemer van deze breuk). De rol van hernieuwbare elektriciteit in transport is echter beperkt tot het bijdragen aan de 'resterende' 3,2%

¹⁶ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=COMPARL&reference=PE-608.010&format=PDF&language=EN&secondRef=01>.

energieconsumptie in weg- en spoortransport in 2030 (omdat de overige 3,6% van de 6,8% overall verplichting al gedekt wordt door de sub-verplichting voor inzet van geavanceerde biobrandstoffen). Daarenboven dragen biobrandstoffen, gemaakt uit de grondstoffen genoemd in Annex IX deel B, ook al voor maximaal 1,7% bij aan het halen van de 'resterende' 3,2%. Dit beperkt de door het REDII-voorstel opgewekte prikkel voor de inzet van hernieuwbare elektriciteit in de transportsector in Nederland tot 1,5%. Anders dan de huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED, 2009) kent het REDII-voorstel namelijk geen (administratieve) stimuleringsfactor voor het meetellen van hernieuwbare elektriciteit inzet in het wegtransport.

Het aandeel hernieuwbare energie in elektriciteit (alsmede PtG en PtL energiedragers) ingezet in transport mag op één van de onderstaande manieren worden geteld:

- Als het gemiddelde aandeel hernieuwbare energie in het Europese elektriciteitsnetwerk.
- Als het gemiddelde aandeel hernieuwbare energie in het elektriciteitsnetwerk van een lidstaat.
- Het aandeel hernieuwbare energie in PtG en PtL energiedragers mag worden geteld als 100% van de elektriciteit uit een directe verbinding met een hernieuwbare elektriciteit genererende installatie, die niet (ook) verbonden is met het elektriciteitsnet.

Hernieuwbare elektriciteit in transport is en blijft één van de belangrijkste opties voor het verlagen van de CO₂-uitstoot van de transportsector. De energetische efficiëntie van rijden op elektriciteit is tenminste 2 maal zo hoog als rijden op fossiele brandstoffen. Deze hoge efficiëntie helpt bij de reductie van CO₂-emissies van transport. Elektrisch rijden vermindert de vraag naar conventionele brandstoffen (omdat een deel van de op fossiele brandstof gereden kilometers wordt vervangen door elektrisch gereden kilometers). Daarenboven leidt de hoge efficiëntie van elektrisch rijden ook tot een lagere finale energieconsumptie in de transportsector. Dit resulteert vervolgens in een lagere (absolute) hoeveelheid benodigde biobrandstof om te voldoen aan de verplichtingen uit het REDII-voorstel voor hernieuwbare energie in de transportsector. Immers al deze verplichtingen (zoals bijvoorbeeld de eerder besproken 3,6% sub-verplichting) zijn niet gedefinieerd in absolute hoeveelheden (in PJ), maar gedefinieerd ten opzichte van de finale energieconsumptie in de transportsector (die lager wordt door de hoge efficiëntie van elektrisch rijden).

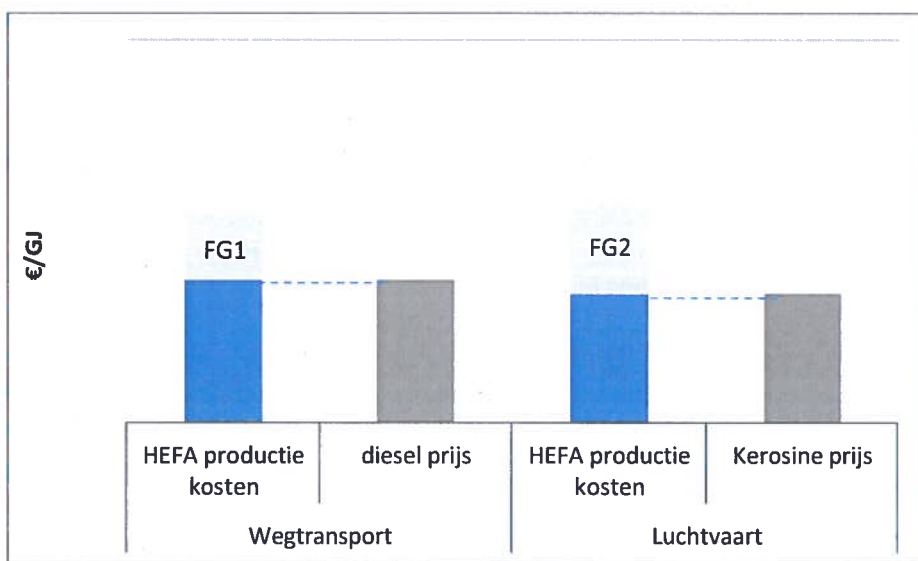
1,2 bonus factor inzet biobrandstoffen luchtvaart en scheepvaart

Het REDII-voorstel omvat een 'stimuleringsfactor' die toestaat dat biobrandstof voor luchtvaart en scheepvaart (administratief) 1,2 keer mag worden meegeteld voor het voldoen aan de hernieuwbare energieverplichting voor brandstofleveranciers. Het doel van deze stimuleringsfactor is om het gebruik van biobrandstof in de luchtvaart en scheepvaart aan te jagen. Of deze stimuleringsfactor van 1,2 voldoende effectief zal zijn om extra biobrandstof in de luchtvaart en scheepvaart in te zetten wordt in het onderstaande besproken. Deze analyse is gericht op de luchtvaart, maar het besproken mechanisme is op hoofdlijnen ook van toepassing op de scheepvaart.

De vraag of de stimuleringsfactor van 1,2 voldoende effectief zal zijn hangt af van:

- 1) de meerprijs van biokerosine ten opzichte van fossiele kerosine;
- 2) de vraag naar vergelijkbare biobrandstoffen in concurrerende markten, in het bijzonder het wegtransport waar de relatieve meerprijs voor biobrandstof ten opzichte van fossiele brandstof aanzienlijk lager is dan in de luchtvaart; en
- 3) het belang dat de luchtvaartsector en haar klanten hecht aan het inzetten van biokerosine.

De prijs van bijvoorbeeld HEFA biobrandstof (die zowel ingezet kan worden in de luchtvaart als het wegtransport) wordt in belangrijke mate bepaald door de grondstofkosten en daarnaast door de productiekosten. De standaard fossiele brandstof voor de luchtvaart (kerosine; Jet A1) wordt niet belast met accijns en btw. Kerosine is daardoor aanzienlijk goedkoper dan de chemisch vergelijkbare brandstof fossiele diesel voor het wegverkeer. Diesel voor het wegverkeer wordt belast met accijns en btw en is aan de pomp in de orde van 2 maal zo duur als kerosine voor vliegtuigen. Dit betekent dat de relatieve meerprijs voor biobrandstof (ten opzichte van fossiele brandstof) in de luchtvaart aanzienlijk hoger is dan voor het wegverkeer. Deze relatieve meerprijzen voor bio- versus fossiele brandstof in enerzijds luchtvaart en anderzijds wegtransport, alsmede de daarmee samenhangende economische aantrekkelijkheid als afzetmarkt voor biobrandstof in relatie tot de luchtvaart-stimuleringsfactor is schematisch weergegeven, in Figuur 2. Hierbij is de meerprijs voor biobrandstof aangeduid als *fuel gap* (FG).



Figuur 2 Illustratie van de meerprijs voor biobrandstof (fuel gap, FG) in wegtransport en luchtvaart

De verschuiving naar de luchtvaart zal alleen plaatsvinden als $(FG2 - FG1) \leq 1.2$. Waarbij FG1 staat voor de meerkosten ("Financial Gap", FG) in het wegtransport en FG2 voor de meerkosten in de luchtvaart. Daarnaast zijn nog andere factoren van invloed, in het bijzonder het belang dat de luchtvaartsector en haar klanten hechten aan het inzetten van biokerosine.¹⁷

Het is van belang om te benadrukken dat indien deze (administratieve) stimuleringsfactor van 1,2 zal leiden tot een verschuiving van inzet van biobrandstof naar de luchtvaart, dit eveneens zal resulteren in een overall lagere (fysieke) biobrandstofinzet in de transportsector (in PJ). Dit is één van de bijwerkingen van stimuleringsfactoren in het algemeen. Een recente studie van de Jong et al. (2017) beschouwt de effecten van (administratieve) stimuleringsfactoren voor biobrandstofinzet in de luchtvaart en concludeert het volgende:

- Een relatief lage stimuleringsfactor leidt tot een extra inzet van HEFA-type biobrandstoffen, terwijl hogere stimuleringsfactoren op termijn de inzet van biobrandstoffen gemaakt uit lignocellulosehoudende grondstoffen mogelijk zouden kunnen maken (omdat biobrandstoffen gemaakt uit lignocellulosehoudende grondstoffen duurder zijn dan HEFA-type biobrandstoffen).

¹⁷ Deze redenering is gebaseerd op de aanname dat de REDII stimuleringsfactor van 1,2 voor lucht- en zeevaart zal betekenen dat het Nederlandse systeem van HBE's eveneens een waardevermeerdering met een factor 1,2 toekent aan HBE's gekoppeld aan biobrandstofafzet in de lucht- en scheepvaart.

Een (ongewenste) bijwerking van lagere hoeveelheden ingezette biobrandstoffen is dat de bijdrage van biobrandstoffen aan nationale CO₂-emissiereductiedoelstellingen afneemt. Stel bijvoorbeeld dat 5 PJ aan biobrandstoffen wordt gebruikt in de luchtvaart. Dan mag dit vanwege de stimuleringsfactor administratief als 6 PJ (1,2 x 5) worden geteld voor het voldoen aan de hernieuwbare energieverplichting voor transport. Deze telling heeft tot gevolg dat de totale vraag naar biobrandstoffen in het wegtransport met 6 PJ wordt gereduceerd, hetgeen resulteert in een hogere CO₂-uitstoot in het wegvervoer. Dit effect wordt pas relevant als de biobrandstof inzet in luchtvaart substantieel wordt, waarbij het dan van belang is de stimuleringsfactor tijdig en evenwichtig af te bouwen of te beëindigen.

2.2 Limiet voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen en het iLUC vraagstuk

In vergelijking met de huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED) introduceert het REDII-voorstel aanzienlijke veranderingen voor de inzet van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen:

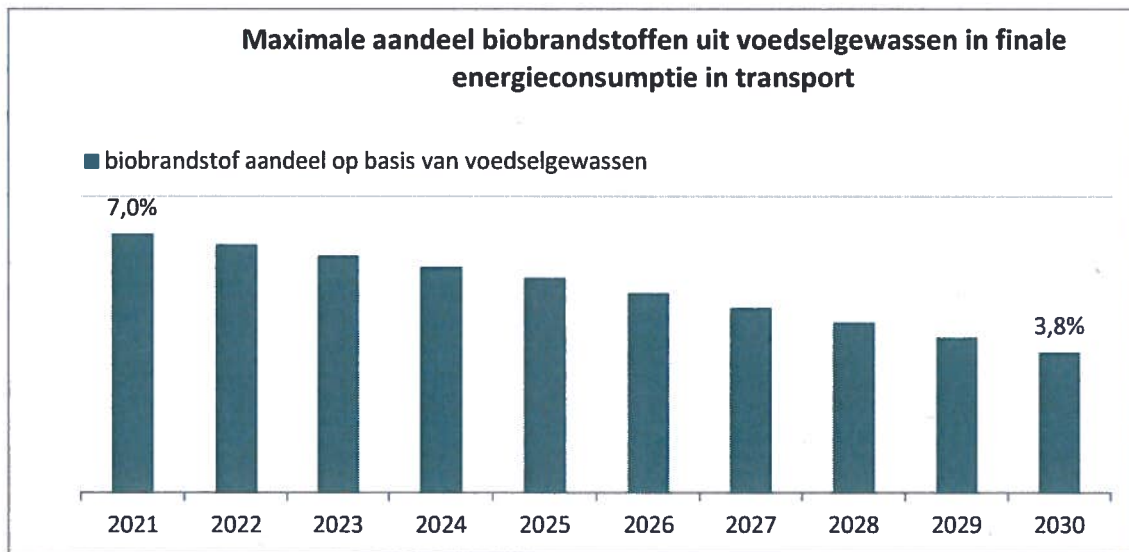
- i. Biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen tellen niet mee voor de 6,8% verplichting hernieuwbare energie in transport die wordt opgelegd aan brandstofleveranciers; maar tellen wél mee voor de overall Europese doelstelling van 27% hernieuwbare energie 2030, waaraan de Europese lidstaten gezamenlijk moeten voldoen.
- ii. Biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen mogen in 2021 maximaal 7% beslaan van de totale energievraag van weg- en spoortransport. Deze limiet voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen wordt aangescherpt tot 3,8% in 2030, om de effecten te minimaliseren van indirecte veranderingen van landgebruik (Indirect Land Use Change, iLUC) .
- iii. De limiet op biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen maakt geen onderscheid naar de mate van iLUC broeikasgasemissies van de verschillende typen brandstoffen uit voedselgewassen.
- iv. Lidstaten zijn vrij om biobrandstoffen gemaakt uit bepaalde grondstoffen te plafonneren of uit te sluiten. Zo kunnen sommige lidstaten ervoor kiezen om de inzet van biodiesel gemaakt uit plantaardige olie te verlagen vanwege de hogere iLUC broeikasgasemissie van biodiesel gemaakt uit plantaardige olie (GLOBIOM, 2015).

Biobrandstoffen worden via een aparte subdoelstelling voor de transportsector ondersteund in de huidige Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie. De laatste jaren zijn zorgen geuit over de iLUC-effecten van biobrandstoffen. Deze zorgen betreffen de toenemende wereldwijde vraag naar biobrandstoffen (gemaakt uit voedselgewassen) en de resulterende concurrentie om grond die ook nodig is voor de productie van voedsel- en diervoedergewassen. Als voedselgewassen in grote hoeveelheden worden ingezet om biobrandstoffen van te maken, resulteert dit in een wereldwijde extra vraag naar voedselgewassen. De extra vraag leidt vervolgens tot het in gebruik nemen van land dat daarvoor nog een andere bestemming had. De koolstof, die opgeslagen is in bodem en vegetatie van het nieuw in gebruik genomen land, kan nu vrijkomen in de vorm van broeikasgassen. Afhankelijk van de lokale situatie, kunnen deze broeikasgasemissies (zeer) aanzienlijk zijn. De problematiek rond indirecte verschuiving in landgebruik, ten gevolge van extra vraag naar gewassen voor biobrandstofproductie, wordt iLUC genoemd (indirect land use change).

Mede vanwege de iLUC-bedenkingen denkt de Europese Commissie er nu over na om de specifieke ondersteuning voor biobrandstoffen via een subdoelstelling te laten vervallen. Om het beoogde Europese doel van 27% hernieuwbaar in 2030 te halen zijn biobrandstoffen een relatief

dure optie, in vergelijking tot andere opties zoals bijvoorbeeld windenergie. Als biobrandstoffen voor het halen van het 27% doel moeten concurreren met andere hernieuwbare bronnen, dan zal dit een ongunstig effect hebben op biobrandstofindustrie.

Error! Reference source not found. illustreert het traject van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen zoals voorzien in het REDII-voorstel. De inzet van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen wordt geleidelijk afgebouwd tot 3,8% en vervangen door geavanceerde biobrandstoffen. De belangrijkste reden voor deze afbouw van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen betreft het beperken van indirecte verandering van landgebruik (iLUC) en de hiermee samenhangende hoge broeikasgasemissies.



Figuur 3 Maximale toegestane inzet van vloeibare biobrandstoffen uit voedselgewassen

De generieke limiet in het REDII-voorstel - dat de inzet van alle biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen in 2030 limiteert tot 3,8% - houdt geen rekening met de zeer verschillende iLUC profielen binnen deze categorie van biobrandstoffen. Zo hebben de meeste suiker- en zetmeelgewassen een aanzienlijk lager iLUC effect dan de meeste oliehoudende gewassen (zie Globiom, 2016). Hiermee biedt het RED-II voorstel ook geen stimulans voor een aanpak om de iLUC effecten van biobrandstoffen uit voedselgewassen te verminderen.

Biobrandstoffen uit voedselgewassen tellen wel mee voor de Europese totale hernieuwbare energie-doelstelling van 27% in 2030. De lidstaten hebben hierbij de mogelijkheid om te differentiëren tussen lage en hoge iLUC biobrandstoffen uit voedselgewassen (met inachtneming van de hierboven omschreven limiet, afnemend tot 3,8% in 2030). Het verschil tussen lage en hoge iLUC biobrandstoffen is gebaseerd op de emissies van CO₂ (equivalenten) die optreden in het traject van gewasproductie – brandstofproductie – brandstoflevering “well-to-tank”¹⁸. Echter voor de bijdrage aan de CO₂-doelstelling wordt voor biobrandstoffen alleen gekeken naar de “tank-to-wheel” CO₂-emissie; in lijn met de formele protocollen voor de emissierapportage van de

¹⁸ “Well-to tank” emissies ook wel aangeduid als “life cycle greenhouse gas emissions” kunnen worden opgesplitst in de delen “well-to-tank” en “tank-to-wheel”. “Well-to tank” emissies zijn alle netto emissies van CO₂, CH₄ en N₂O die toegewezen kunnen worden aan de brandstof (inclusief gemengde componenten) of geleverde energie. Dit omvat alle relevante stadia van extractie of cultivatie, inclusief veranderingen in landgebruik, transport en distributie, verwerking en “combustion”, onafhankelijk van waar deze emissies plaatsvinden (2009/30/EC).

transportsector in Nederland. De “tank-to-wheel” emissies van alle (toegelaten) biobrandstoffen worden volgens deze protocollen op nul gesteld. Daarom heeft het onderscheid maken tussen lage en hoge iLUC biobrandstoffen geen effect op de mate waarin zij bijdragen aan het behalen van de CO₂-doelstellingen.

3. Nadere duiding impact REDII-voorstel

Het duiden van de impact voor Nederland van het totale pakket aan transportgerelateerde regels uit het REDII-voorstel is complex, speciaal ook vanwege de onderlinge interacties tussen alle deelverplichtingen. Daarom is onze analyse van het REDII-voorstel opgebouwd uit twee delen:

- Eerst volgt hieronder een kwalitatieve analyse van de impact van de belangrijkste elementen uit het REDII-voorstel.
- Daarna volgt een bredere duiding van deze elementen. Hierbij wordt aan de hand van 'cases' inzicht verschaft in de impact op Nederland die het REDII-voorstel kan hebben ten aanzien van:
 - de ambities voor hernieuwbare energie en de klimaatdoelen in de transportsector in 2030 en 2050;
 - de mogelijke gevolgen voor producenten en leveranciers van biobrandstoffen.

3.1 Belangrijkste elementen REDII-voorstel en hun impact

- *Nieuwe regels voor biobrandstoffen uit voedselgewassen*
Zoals in het voorgaande als is beschreven tellen biobrandstoffen uit voedselgewassen in het REDII-voorstel vanaf 2021 niet meer mee als optie om te voldoen aan de verplichtingen voor hernieuwbare energie in transport¹⁹. De impact van deze nieuwe regelgeving is aanzienlijk. In de Nationale Energie Verkenning (NEV, 2016) worden biobrandstoffen uit voedselgewassen meegeteld als hernieuwbare energie in de transportsector. Omdat de broeikasgasemissies van biobrandstoffen ("tank-to-wheel") als nul verondersteld worden, dragen zij substantieel bij aan het doel voor CO₂-emissiereductie voor de transportsector. Dit element uit het REDII-voorstel vermindert dus de haalbaarheid van zowel de klimaatdoelen als het aandeel hernieuwbare energie in transport. Daarnaast verzwakt het RED-II voorstel de concurrentiepositie van biobrandstoffen uit voedselgewassen (ten opzichte van zowel fossiele brandstoffen als geavanceerde biobrandstoffen).

¹⁹ Zoals in het voorgaande is toegelicht telt dit type brandstoffen nog wel mee voor de Europese totale hernieuwbare energie-doelstelling van 27% in 2030. Inzet van deze biobrandstoffen voor het behalen van deze doelstelling wordt geleidelijk gelimiteerd van 7% in 2020 tot maximaal 3,8% in 2030. De iLUC-richtlijn geeft lidstaten de vrijheid zelf een limiet te bepalen voor de bijmenging van biobrandstoffen geproduceerd uit voedselgewassen, met een maximum van 7% in 2020.

- Sub-verplichting voor inzet van geavanceerde biobrandstoffen*

Geavanceerde biobrandstoffen, dat wil zeggen, biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen omschreven in Bijlage IX, Deel A van het REDII-voorstel dienen in 2030 voor ten minste 3,6% bij te dragen aan de energievraag van transport, terwijl hun aandeel in 1 Januari 2021 al tenminste 0,5% moet dekken van de energievraag in transport.

Met geavanceerde biobrandstoffen wordt vooral gedoeld op biobrandstoffen uit lignocellulosehoudende grondstoffen. Dit type brandstoffen wordt nu nog niet grootschalig commercieel geproduceerd. De bovengenoemde sub-verplichting vraagt dus een grote inspanning aan de productiekant, zowel wat betreft het verbeteren van de technologieën als de vereiste hoge initiële investeringskosten. Naast productie uit houtachtige gewassen mogen “geavanceerde biobrandstoffen” ook geproduceerd worden uit een scala van andere grondstoffen en bijbehorende brandstoffen (waaronder biogas). Dit maakt de duiding van de impact van deze 3,6% sub-verplichting complex. Geavanceerde biobrandstoffen zullen (deels) het gat dichten in de ambities voor hernieuwbare energie en CO₂-reductie in transport, dat ontstaat omdat biobrandstoffen uit voedselgewassen hier niet meer mogen worden meegeteld volgens het REDII-voorstel. De sub-verlichting voor geavanceerde biobrandstoffen en de hieraan gekoppelde toenemende vraag biedt een kans voor de Nederlandse industrie om te investeren in deze technologie.
- Limiet van 1,7% voor biobrandstoffen geproduceerd uit “Annex IX lijst B grondstoffen”*

In Nederland ligt de afzet van dit type brandstoffen (waaronder gebruikte frituurolieën- en -vetten) momenteel al rond de 1,7%. Door de nu voorgestelde limiet van 1,7% zal de afzet van dit type biobrandstoffen niet verder kunnen groeien, terwijl het ook afzetmogelijkheid in de andere lidstaten zal beperken. Bovendien kan het deel van de verplichting uit het REDII-voorstel, waaraan de lijst B brandstoffen tot maximaal 1,7% kunnen bijdragen, ook worden ingevuld met andere duurzame opties, waaronder elektromobiliteit op hernieuwbare energie. Dit maakt de toekomst voor lijst B biobrandstoffen onzeker, en daarmee ook de toekomst van de producenten van deze brandstoffen die in Nederland een relatieve grote productiecapaciteit hebben.
- Elektrificatie van de transportsector*

De elektrificatie van de transportsector heeft een sterke invloed op het marktaandeel van de verschillende soorten biobrandstoffen. Het REDII-voorstel stelt geen minimum- of maximumeisen voor elektrificatie van de transportsector, maar schept wel randvoorwaarden die elektrificatie ondersteunen. Elektrificatie van transport maakt het makkelijker om te voldoen aan de hernieuwbare brandstofverplichting in het REDII-voorstel. Ten eerste vanwege het tot 3,2% mogen meetellen van hernieuwbare elektriciteit voor de REDII-doelen. En ten tweede omdat de hogere efficiëntie van elektrische voertuigen de totale energievraag van transport verlaagt. Een lagere totale energievraag voor transport maakt het relatief ook makkelijker om te voldoen de 3,6% sub-verplichting voor geavanceerde biobrandstoffen. Een stevige marktuitrol van elektromobiliteit brengt daarmee de CO₂-emissiereductiedoelen binnen bereik en draagt eveneens bij aan het aandeel hernieuwbare energie in 2030.

3.2 Brede duiding REDII-voorstel

Deze bredere analyse richt zich op de belangrijkste bepalingen van het REDII-voorstel met betrekking tot transport. De analyse wordt uitgevoerd op basis van een aantal ‘cases’. De focus ligt hierbij op de implicaties voor de onderstaande doelen en belangen in Nederland:

- Doelstellingen hernieuwbare energie.
- CO₂-emissiedoelstellingen uit het SER-Energieakkoord.

Los van de 'cases' volgt aan het einde van dit hoofdstuk een analyse van:

- Gevolgen voor leveranciers en producenten van biobrandstoffen in binnen- en buitenland.
- Effecten op de 2050 klimaatambities in de transportsector.

Als startpunt voor deze vergelijkende analyse geeft Tabel 2 een samenvattend overzicht van de meest relevante bepalingen van het REDII-voorstel voor de transportsector; zie de linker kolom. Daarnaast geeft de rechter kolom de transport-gerelateerde doelstellingen in het SER-Energieakkoord en de Duurzame Brandstofvisie van de Nederlandse overheid uit juni 2014.

Tabel 2 Belangrijkste kenmerken van het REDII-voorstel voor de transportsector

REDII-voorstel		Doelstellingen in het SER-akkoord voor de transportsector
Type maatregel	Hernieuwbare energieverplichting	• Bijdrage aan totale energiebesparing van 15 tot 20 PJ in 2020. • een maximum van 25 Mton CO₂-equivalent in 2030 (-17% vergeleken met 1990). • Alle nieuw verkochte personenauto's kunnen nul-emissie rijden in 2035. • Alle personenauto's kunnen 0-emissie rijden in 2050. • partijen omarmen de EU-ambitie van CO₂-uitstootreductie in de sector mobiliteit met 60% per 2050 tov 1990 (= max. 12 Mton).
Verantwoordelijke partij	Brandstofleveranciers	
Scope	• Geavanceerde biobrandstoffen (uit grondstoffen in Annex IX part A). • Biobrandstoffen en biomethaan uit grondstoffen in Annex IX part B. • Hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong. • Uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen Hernieuwbare elektriciteit. • Uitsluiting biobrandstoffen uit voedselgewassen als hernieuwbare energieoptie in de transportsector.	
Ambitieniveau	• Toename van 1,5% in 2020 naar 6,8% hernieuwbare energie van bruto energieconsumptie in weg- en spoortransport in 2030.	
Belangrijkste design kenmerken	• Afzet hernieuwbare energie in alle transportvormen telt mee (behalve elektriciteit in spoorvervoer). • Introduceert sub-verplichting voor geavanceerde biobrandstoffen toenemend van 0,5% op 1 Januari 2021 naar ten minste 3,6% in 2030. • 1,7% limiet op biobrandstoffen uit Annex IX part B grondstoffen. • 1,2 x stimuleringsfactor voor brandstoffen in scheep- en luchtvaart.	

3.3 Duiding REDII-impact op basis van 'cases'

Om de impacts van het REDII-voorstel te onderzoeken zijn een aantal cases opgesteld, in overleg met de opdrachtgevers (RVO/IenM). Case I betreft een referentiesituatie, waarbij aan de eisen van het REDII-voorstel wordt voldaan met een gebalanceerde inzet van de verschillende opties.

Vervolgens is in ieder van de 4 overige cases steeds een sterk afwijkende waarde gekozen voor één van de kernparameters die relevant is voor het REDII-voorstel. Hieruit volgt dan steeds wat dat betekent voor de waarden van de overige parameters om in 2030 nog (zo goed mogelijk) te kunnen voldoen aan het totale pakket van verplichtingen dat het REDII-voorstel oplegt. Op deze wijze geven de cases inzicht in de reikwijdte van het REDII-voorstel en tonen ze de onderlinge samenhang tussen de belangrijkste verplichtingen en randvoorwaarden. De cases zijn dus niet noodzakelijkerwijs bedoeld als plausibele toekomstscenario's. De cases zijn opgebouwd rond de interactie tussen de onderstaande factoren:

- Brandstofleveranciers moeten voldoen aan de verplichting van 6,8% hernieuwbare energie in 2030.
- Brandstofleveranciers moeten voldoen aan de sub-verplichting voor geavanceerde brandstof van 3,6% in 2030.
- De mate van elektrificatie van de transportsector en de implicaties voor biobrandstoffen.
- De limiet op biobrandstoffen uit voedselgewassen, volgens het REDII-voorstel afnemend van 7% in 2020 tot 3,8% in 2030.

Tabel 3 Belangrijkste kenmerken van de 5 cases

	CASE I	CASE II	CASE III	CASE IV	CASE V
	REDII implementatie	Minimale rol geavanceerde biobrandstoffen	Elektrificatie vs. rol van Deel B biobrandstoffen	Extreme elektrificatie	Meer biobrandstoffen op basis van voedselgewassen
Aandeel geavanceerde biobrandstoffen (Annex IX, Deel A)	3,60%	1,00%	3,60%	3,60%	3,60%
Aandeel Annex IX, Deel B biobrandstoffen	1,70%	1,70%	0,00%	1,70%	1,70%
Aandeel RES-E	1,50%	1,50%	3,20%	5,00%	1,50%
Behalen totale RE transport verplichting	ja	nee	ja	ja	Ja
Behalen subdoelstelling geavanceerde biobrandstoffen	ja	nee	ja	ja	Ja
Aandeel biobrandstoffen op basis van voedsel gewassen	3,80%	3,80%	3,80%	3,80%	7,00%

In de tabel staat ROOD voor lagere prestatie t.o.v. Case I; BLAUW staat voor het overtreffen van Case I.

CASE I: Referentie case - gebalanceerde verdeling hernieuwbare opties

In deze referentie-case wordt ervan uitgegaan dat de brandstofleveranciers in Nederland zowel voldoen aan de 2030 algemene RES-verplichting van 6,8% in transport als het subdoel van 3,6% geavanceerde biobrandstoffen. De resterende 3,2% van de verplichting wordt ingevuld met 1,7% lijst B biobrandstoffen en 1,5% hernieuwbare elektriciteit in transport.

CASE II: Rol van geavanceerde biobrandstoffen

Deze case illustreert een minder optimistische toekomst voor geavanceerde biobrandstoffen. De case gaat ervan uit dat de markt slechts 1% van het energieverbruik in het weg- en spoorvervoer kan vervullen met geavanceerde biobrandstoffen.

Achtergrond/onderbouwing: De analyse in Hoofdstuk 2 geeft aan hoe moeilijk het is om het 3,6% geavanceerde biobrandstoffen-subverplichting te behalen als deze afkomstig moeten zijn van innovatieve technologieën. In hoofdstuk 2 wordt ook de mogelijke bijdrage van biomethaan aan deze subverplichting toegelicht. Het vervullen van de subverplichting met biomethaan lijkt haalbaar op basis van het biogaspotentieel en de vraag naar gasvormige brandstoffen in de transportsector. Desondanks zijn er nog steeds grote onzekerheden over de markttuitrol van biogas. In het bijzonder omdat biogas ook nodig is om aardgas in Nederland te vervangen.

CASE III: Elektrificatie versus rol van Deel B biobrandstoffen

Deze case richt zich op de wisselwerking tussen deel B biobrandstoffen en elektrificatie als twee complementaire opties om te voldoen aan de 'resterende' 3,2% van de verplichting (i.e. het resterende deel van de 6,8% verplichting waarvan al 3,6% wordt gedekt door geavanceerde biobrandstoffen; zie ook de uitleg in paragraaf 2.1.2).

Achtergrond/onderbouwing: Het REDII-voorstel beperkt de biobrandstoffen van de Deel B lijst tot maximaal 1,7%. Er bestaat geen verplichting voor deze biobrandstoffen. Dit betekent dat een stijging van rijden op hernieuwbare elektriciteit kan leiden tot het verdwijnen van Deel B lijst biobrandstoffen. Deze case III heeft tot doel deze dynamiek te analyseren en de voor- en nadelen te onderzoeken. Case III laat de situatie zien waarbij een stijging van de inzet van hernieuwbare elektriciteit in het wegverkeer van 1,5% (zoals in referentie-case I) naar 3,2% gekoppeld is aan een volledige verdringing van Deel B biobrandstoffen.

CASE IV: Sterke elektrificatie

Deze case beoogt de impact te onderzoeken van een eventuele (zeer) snelle toename van mobiliteit op hernieuwbare elektriciteit.

Achtergrond/onderbouwing: De elektrificatie van het wegvervoer draagt bij aan alle doelstellingen die zijn vastgelegd in het REDII-voorstel en het SER-Energieakkoord/Duurzame Brandstofvisie. Een case met sterke elektrificatie is relevant om te onderzoeken (zie ook hoofdstuk 2), want elektrificatie:

- vergemakkelijkt het behalen van de doelstellingen voor geavanceerde biobrandstoffen, omdat ze de absolute brandstofvraag verminderen,
- draagt aanzienlijk bij aan de verlaging van de CO₂-uitstoot in de vervoerssector²⁰, en
- draagt bij aan de energiebesparing in de transportsector (door de hoge energie-efficiëntie van elektrisch rijden).

²⁰ De CO₂-uitstoot van zowel elektromobiliteit als rijden op biobrandstoffen telt (tank-to-wheel) als nul, zodat deze opties relatief veel effect hebben op het verlagen van de CO₂-uitstoot in de transportsector.

Deze case is uitdrukkelijk niet gericht op de vraag 'wat is een plausibele aanname voor elektrificatie van het wegvervoer?', aangezien deze vraag buiten de scope valt van deze studie. De case beoogt vooral een eerste beeld te geven van de mogelijke impact van sterke elektrificatie op de inzet van de verschillende biobrandstoffen.

CASE V: Hogere inzet biobrandstoffen uit voedselgewassen

Deze case onderzoekt de situatie waarbij de inzet biobrandstoffen uit voedselgewassen niet wordt afgebouwd na 2020. *In afwijking van het REDII-voorstel* beschrijft deze case de situatie waarbij de in 2020 geldende limiet van 7% biobrandstoffen uit voedselgewassen gecontinueerd zou worden tot aan 2030 (in plaats van geleidelijk te worden afgebouwd tot 3,8% in 2030 conform het REDII-voorstel). Voor de rest is deze case hetzelfde als in CASE I. Deze case met een veronderstelde inzet van 7% biobrandstoffen uit voedselgewassen in 2030 is alleen bedoeld om de impact hiervan te laten zien en dus uitdrukkelijk niet bedoeld als alternatieve doelstelling.

Achtergrond/onderbouwing:

Voor biobrandstoffen uit voedselgewassen is in 2020 een 7% limiet vastgesteld (op basis van de iLUC-richtlijn). In het REDII-voorstel wordt deze limiet geleidelijk aangescherpt tot 3,8% in 2030. Daarbij komt dat het REDII-voorstel niet toestaat dat biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen mogen meetellen voor het voldoen aan de Europese 6,8% verplichting. Het REDII-voorstel staat wel toe dat biobrandstoffen uit voedselgewassen mogen meetellen voor het EU-brede doel van 27% hernieuwbare energie in 2030. Deze condities maken echter dat het zeer de vraag is in hoeverre biobrandstoffen uit voedselgewassen nog kunnen blijven concurreren: zowel met fossiele brandstoffen als met andere hernieuwbare opties (die wel mee mogen tellen voor het 6,8% doel).

Deze case V is opgenomen in afstemming met opdrachtgever (RVO/IenM) om aanvullend inzicht te geven in het effect op de haalbaarheid van de CO₂ doelen in 2030. Daarnaast speelt het punt dat er in Nederland een industrie is opgebouwd rond de productie van biobrandstoffen uit voedselgewassen. De achtergrond hierbij is het grote verschil in iLUC-emissies tussen verschillende biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen. Uit de studie GLOBIOM (2015) blijkt bijvoorbeeld dat grondstoffen voor bioethanol (zoals maïs, tarwe, suikerriet) veel lagere iLUC-emissies hebben dan biobrandstoffen gemaakt uit oliegewassen. Daarnaast lijkt er in en buiten Europa een productiepotentieel te zijn voor grondstoffen met relatief lage iLUC emissies (zie toelichting in Hoofdstuk 2).

Referentiesituatie voor het beoordelen van de impacts van alle cases

De cases ondersteunen de impact analyse van het REDII-voorstel op de (reeds in het begin van dit hoofdstuk besproken) doelen en belangen in Nederland: (1) Doelen hernieuwbare energie, (2) CO₂-emissiedoelen (3) gevolgen voor consumenten, leveranciers en producenten van biobrandstoffen (4) langetermijnperspectief. Om de impact van de cases op bovengenoemde doelen en belangen te bepalen is een referentiesituatie nodig. In afstemming met de opdrachtgever (RVO/IenM) is hierbij gekozen voor de Nationale Energie Verkenning (NEV, 2016). Het totale energieverbruik in het weg- en spoorvervoer en CO₂-uitstoot voor 2030 in de totale vervoerssector is afgeleid van het NEV 2016 scenario 'vastgesteld beleid'. Dit scenario is gebaseerd op de concrete, officieel gepubliceerde of anderszins bindende maatregelen en afspraken per 1 mei 2016. De raming van de belangrijkste waarden uit de NEV 2016, die in deze studie worden gebruikt, zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4 Ramingen energiegebruik en de hoeveelheid en aandeel hernieuwbaar in wegvervoer in 2030 volgens NEV 2016

	Totale energiegebruik in weg- en spoor transport	Biobrandstoffen consumptie	Elektriciteits-consumptie in transportsector (weg+spoor)	Elektriciteits-consumptie in wegtransport	CO ₂ -emissies in transportsector (alle vormen)
Eenheid	PJ	PJ	PJ	PJ	Mton
Waarden	435,2	32,2	8,6	1,5	30,7

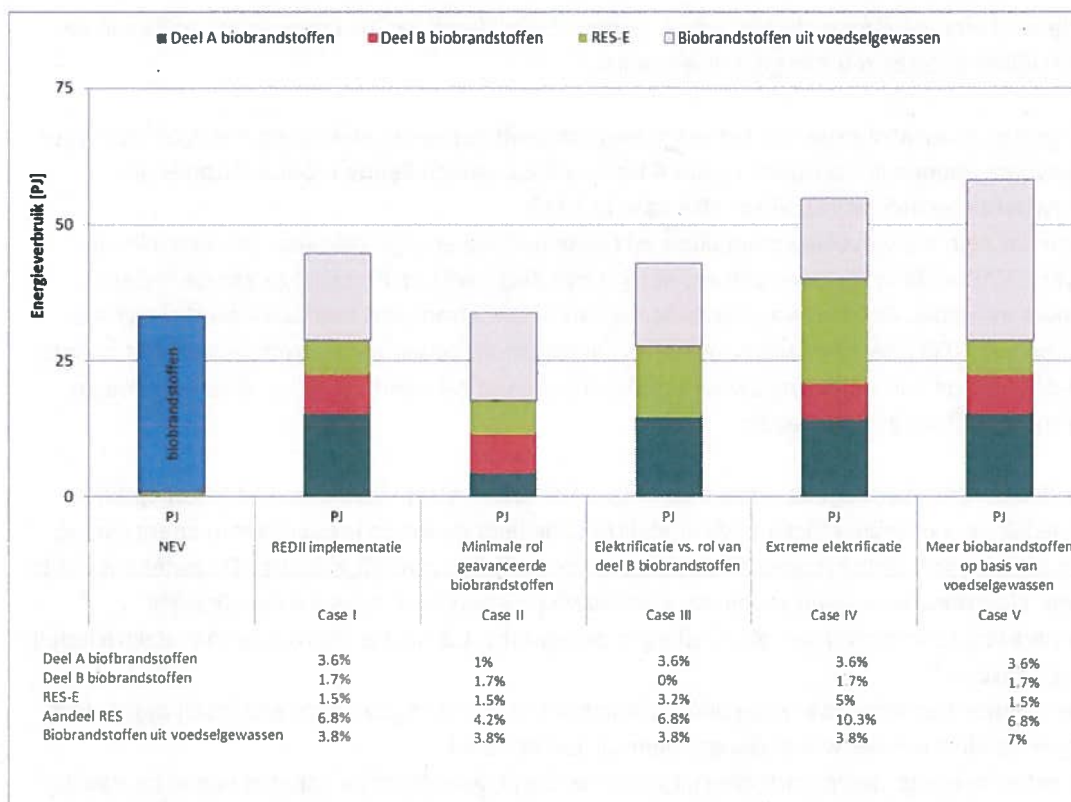
3.4 Duiding REDII impact op hernieuwbare energie met cases

In het onderstaande wordt aan de hand van de cases een nadere duiding gegeven van de impact die het REDII-voorstel mogelijk zal hebben op de hoeveelheid hernieuwbare energie in Nederland in 2030.

Figuur 4 Hoeveelheid verschillende biobrandstoffen en hernieuwbare elektriciteit (RES-E) in elke case in 2030

geeft een vergelijkend overzicht voor de vijf cases voor de inzet (in PJ) van de verschillende soorten biobrandstoffen en hernieuwbare elektriciteit in 2030. Tevens geeft het onderste deel van de figuur de corresponderende bijdragen (in %) voor het voldoen aan de verplichtingen van het REDII-voorstel (zoals reeds eerder gegeven in Tabel 3). Deze waarden (in %) zijn gedefinieerd ten opzichte van het energiegebruik van het totale weg- en spoorvervoer, met uitzondering van de inzet van biobrandstoffen uit voedselgewassen (geïllustreerd met paars begrensde staven in de grafiek). De figuur geeft ook de NEV 2016 projectie als referentie²¹. De cases I, III, IV en V voldoen aan het criterium uit het REDII-voorstel van 6,8 % hernieuwbare energie in transport in 2030 (zie ook Tabel 3).

²¹ De NEV raming (NEV, 2016) gaat uit van de continuering van het biobrandstoffenbeleid na 2020 en neemt daarmee aan dat ook na 2020 het aandeel geavanceerde biobrandstoffen 0,25% van de finale energieconsumptie uit zal blijven maken. De NEV gaat ook uit van een continuering van de 7% limiet op biobrandstoffen uit voedselgewassen.



Figuur 4 Hoeveelheid verschillende biobrandstoffen en hernieuwbare elektriciteit (RES-E) in elke case in 2030

Belangrijke factoren uit het REDII-voorstel die het 2030 doel voor hernieuwbare energie in transport beïnvloeden zijn: (1) De uitsluiting van biobrandstoffen uit voedselgewassen om mee te mogen tellen voor de Europese verplichting van 6,8% hernieuwbare energie in de transportsector in 2030; en (2) de mate van elektrificatie van het wegtransport en het aandeel hernieuwbaar van de elektriciteit.

Biobrandstoffen uit voedselgewassen tellen in het REDII-voorstel vanaf 2021 niet meer mee als optie om te voldoen aan de Europese verplichtingen voor hernieuwbare energie in transport. Bovendien wordt hun inzet geleidelijk gelimiteerd van 7% in 2020 tot maximaal 3,8% in 2030. De impact van deze nieuwe regelgeving is duidelijk te zien in Figuur 4 Hoeveelheid verschillende biobrandstoffen en hernieuwbare elektriciteit (RES-E) in elke case in 2030

- Als biobrandstoffen uit voedselgewassen wel volledig worden meegeteld als hernieuwbare energie in de transportsector in 2030, conform de regels van de NEV (2016), dan blijkt het effect hiervan uit de crème-witte balken in de kolommen behorend bij de verschillende cases.
- Het REDII-voorstel kent een aflopende limiet voor inzet van biobrandstoffen uit voedselgewassen van 7% in 2020 tot 3,8% in 2030 (maar mogen niet meetellen voor de Europese verplichting hernieuwbare energie in transport). Als Nederland de aflopende limiet voor deze biobrandstoffen zou opleggen als nationale verplichting dan zouden biobrandstoffen uit voedselgewassen in 2030 nog voor maximaal 3,8% kunnen bijdragen aan een nationale doelstelling hernieuwbare energie in transport, overeenkomend met de crème-witte balken in cases I, II, III, IV in Figuur 4.
- Als Nederland de regels uit het REDII-voorstel geheel zou overnemen voor haar nationale telling van hernieuwbare energie in transport, dan zouden biobrandstoffen uit voedselgewassen

helemaal niet meer meegeteld kunnen worden. De bijdrage van de crème-witte balken in de verschillende cases zou dan geheel wegvallen.

Ook de mate van elektrificatie van het wegtransport heeft een grote invloed op het 2030 doel voor hernieuwbare energie in transport. Figuur 4 Hoeveelheid verschillende biobrandstoffen en hernieuwbare elektriciteit (RES-E) in elke case in 2030

laat zien dat de mate van elektromobiliteit op hernieuwbare energie (die voor de verschillende cases verschilt; zie de lichtgroene staven) een groot effect heeft op de bijdrage van de andere hernieuwbare opties. De mate van elektrificatie van het wegtransport heeft daarmee een grote invloed op het 2030 doel hernieuwbare energie in transport: zowel wat betreft de absolute hoogte van dit doel, als de mix van hernieuwbare opties die ingezet zal worden om het doel te bereiken. Hierbij spelen 3 belangrijke effecten:

- A) Elektrisch rijden verlaagt de vraag naar biobrandstoffen in het algemeen. Elektrisch rijden is namelijk zeer energie-efficiënt. Meer elektrificatie leidt daarmee tot een lagere energievraag van de transportsector (ongeacht of dit op groene of grijze stroom gebeurt). Dit betekent dat bij meer elektrificatie er sowieso minder hernieuwbare energie nodig is om aan de 6,8% verplichting te voldoen (zie ook de uitleg in paragraaf 2.1.2. sectie “Hernieuwbare elektriciteit in wegtransport”).
- B) Het aandeel hernieuwbaar in de elektriciteitsmix dat wordt ingezet voor elektrisch rijden. Een hoger aandeel hernieuwbaar draagt meer bij aan het doel.
- C) De optie inzet van biobrandstoffen uit Annex IX deel B grondstoffen hangt af van mate van de inzet van de optie hernieuwbare elektriciteit in transport. Dit komt omdat beide opties ‘concurreren’ bij het voldoen aan de ‘resterende 3,2%’ verplichting (zie toelichting en details in paragraaf 2.1.2.).

Snelheid van elektrificatie van de transportsector. De snelheid van elektrificatie van het wegverkeer wordt allereerst bepaald door de in de tijd steeds verder aan te scherpen CO₂-normen²² voor het wegverkeer. Hoe strenger de norm, hoe hoger de meerkosten voor een verbrandingsmotorvoertuig dat de norm haalt. Bij een continu dalende CO₂-norm zal uiteindelijk het punt worden bereikt waarbij de productiekosten voor een verbrandingsmotorvoertuig hoger worden dan die voor een elektrisch voertuig (Usmani et al, 2015). Dit omslagpunt wordt verwacht in het tijdvak 2025-2030, afhankelijk van de strengheid van de post 2021 CO₂-normen die nu nog in onderhandeling zijn. De CO₂-normen zorgen dus voor een steeds zuiniger wordend wagenpark met een steeds verder toenemend aantal elektrische voertuigen op de weg. Beide effecten verlagen de totale energievraag van de transportsector. De benodigde hoeveelheden hernieuwbare energie om te voldoen aan de verplichtingen uit het REDII-voorstel zullen daarmee ook dalen (omdat ze zijn gedefinieerd als percentage van de dalende totale energievraag voor transport). Naast de Europese CO₂-normstelling spelen er bij de marktuitrol van elektromobiliteit nog veel andere factoren waarvan een overzicht wordt gegeven in Annex C.

Door het hierboven beschreven mechanisme leidt extra elektrificatie van de transportsector wellicht tot minder vraag naar geavanceerde Annex IX deel A biobrandstoffen en eveneens tot minder vraag naar Annex IX deel B biobrandstoffen. Deze mogelijk afname van de vraag naar beide typen biobrandstoffen kan ook de (toekomstige) beschikbaarheid verlagen van biobrandstoffen voor zwaar

²² CO₂ normen personenauto's: Regulation (EC) No 443/2009 and Regulation (EU) No 333/2014; bestelauto's: Regulation (EC) No 510/2011 and Regulation (EU) No 253/2014). CO₂-normen voor trucks zijn in voorbereiding.

wegvervoer, scheepvaart en luchtvaart. Geavanceerde biobrandstoffen worden door luchtvaart-, scheepvaart- en lange afstand vrachtovervoer gezien als cruciale CO₂-reductie opties omdat deze sectoren vooralsnog weinig andere koolstofarme alternatieven zien. Dit belang voor luchtvaart-, scheepvaart- en lange afstand vrachtovervoer is meegewogen in het REDII-voorstel, met het oog om de markt voor geavanceerde biobrandstoffen voldoende zekerheid te bieden. Zoals ook de cases laten zien is het de vraag of de RED-II subdoelstelling van 3,6% geavanceerde biobrandstoffen en het plafond van 1,7% voor biobrandstoffen op basis van de "Annex IX deel B grondstoffen" een voldoende stabiele omgeving biedt voor de ontwikkeling en marktintroductie van deze geavanceerde technologieën.

3.5 Impact cases op 2030 CO₂-doelen transport

Deze analyse richt zich op de "tank-to-wheel" emissies en behandelt niet de life cycle van broeikasgasemissies (GHG)²³ in de transportsector²⁴, ook wel aangeduid als "well-to tank" emissies. Met andere woorden, de analyse beschouwt alléén de CO₂-uitstoot (uit de uitlaten) van voertuigen, in lijn met de formele protocollen voor de emissierapportage van de transportsector in Nederland. De tank-to-wheel emissies uit biobrandstoffen worden volgens deze protocollen op nul gesteld²⁵.

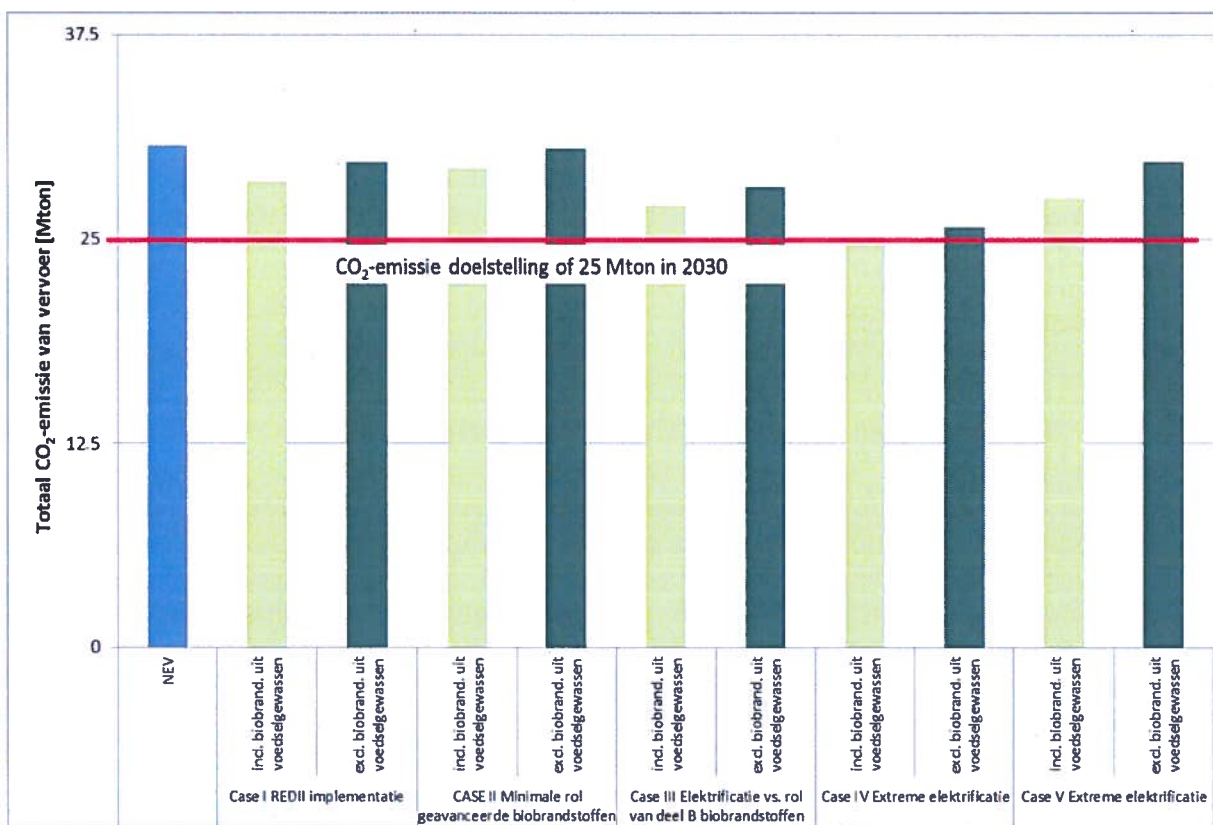
Error! Reference source not found. illustreert de resultaten voor de cases die in deze studie voor het jaar 2030 zijn geformuleerd, in vergelijking met de CO₂-emissiedoelen uit het SER-Energieakkoord. De donkere staven geven de CO₂-emissie van vervoer aan op basis van het REDII-voorstel, exclusief biobrandstoffen op basis van voedselgewassen. De lichte staven laten de CO₂-emissie zien als ook biobrandstoffen op basis van voedselgewassen worden meegeteld.

Error! Reference source not found. laat eveneens zien dat in geen van de vijf de cases het 25 Mton CO₂ doel wordt gehaald. Case IV nadert de ambitie wel dicht (met een resterend gat van 0,8 Mton). Indien biobrandstoffen uit voedselgewassen ook worden meegenomen dan komt voor alle cases het 25 Mton CO₂ doel dichterbij en wordt dit in het geval van case IV zelfs gehaald.

²³ "Life cycle greenhouse gas emissions" zijn alle netto emissies van CO₂, CH₄ en N₂O die toegewezen kunnen worden aan de brandstof (inclusief gemengde componenten) of geleverde energie. Dit omvat alle relevante stadia van extractie of cultivatie, inclusief veranderingen in landgebruik, transport en distributie, verwerking en "combustion", onafhankelijk van waar deze emissies plaatsvinden (2009/30/EC). "life cycle greenhouse gas emissions" worden ook wel aangeduid als aangeduid als "well-to tank" emissies, en kunnen worden opgesplitst in de delen "well-to-tank" en "tank-to-wheel".

²⁴ De Fuel Quality Directive (FQD) richt zich op de life-cycle of "well-to-tank" broeikasgasemissies van transportbrandstoffen. De Directive (2009/30/EC) introduceert een doelstelling voor brandstofleveranciers om life cycle GHG emission te reduceren per eind 2020.

²⁵ Ondanks het feit dat biobrandstoffen grofweg dezelfde "tailpipe carbon emissions" hebben als fossiele brandstoffen, wordt meegewogen dat deze koolstof voorheen geabsorbeerd is uit de atmosfeer bij het cultiveren van biobrandstof grondstoffen. Daarom worden deze als nul meegeteld in de emissie verantwoording.



Figuur 5 Overzicht van de CO₂-emissie van elke case

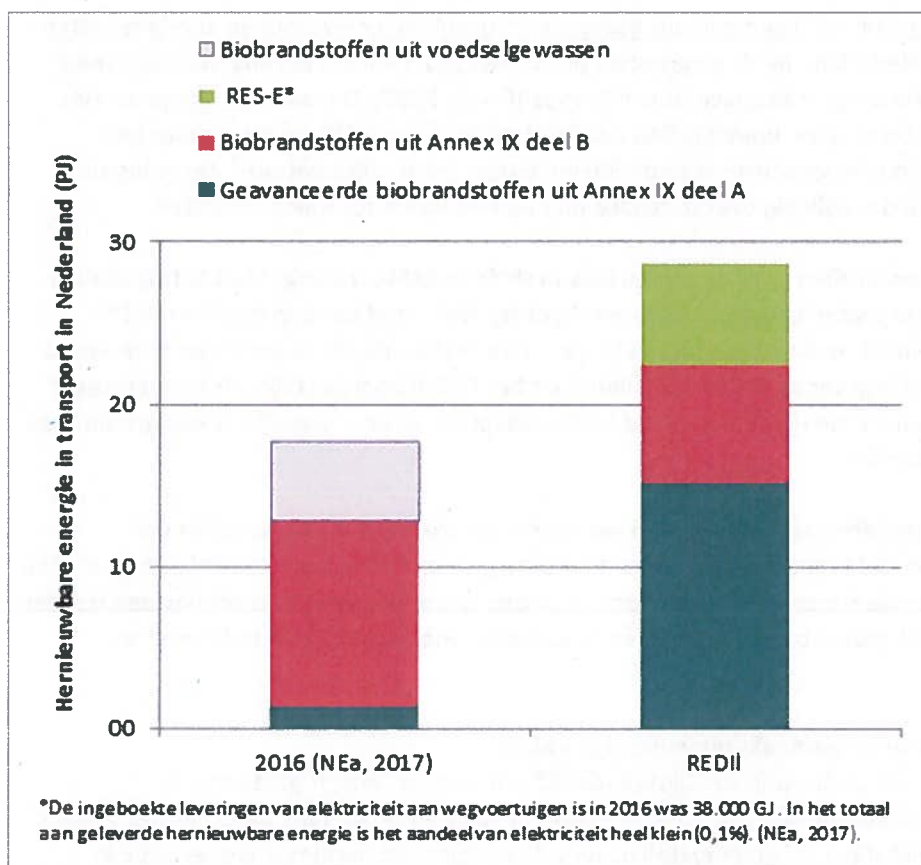
3.6 Effecten op biobrandstof producenten en leveranciers

De belangrijkste veranderingen die door het REDII-voorstel zullen optreden zijn:

- De productie van geavanceerde biobrandstoffen vergt een substantiële verschuiving in de toegepaste typen grondstoffen. Namelijk een verschuiving van voedselgewassen naar niet-voedselgewassen, in het bijzonder naar lignocellulosehoudende grondstoffen.
- Een limiet op biobrandstoffen uit Annex IX deel B grondstoffen (waaronder gebruikte frituuroliën- en -vetten).
- De inzet van lignocellulosehoudende grondstoffen heeft grote tot zeer grote gevolgen voor de bijbehorende productiefaciliteiten. Voor producenten van biodiesel en ethanol zullen de gevolgen verschillen, evenals de strategieën om te reageren op de veranderende omstandigheden.
 - Producenten van biodiesel kunnen proberen om meer en/of andere Annex IX lijst A grondstoffen in te zetten, hetgeen fundamentele consequenties kan hebben voor de inrichting van het productieproces. Daarnaast kunnen zij proberen om meer Annex IX lijst B grondstoffen in te zetten voor productie voor de Europese markt, zolang op Europese schaal de limiet voor dit type brandstoffen nog niet is bereikt. Tenslotte kunnen zij besluiten tot nieuwbouw van productiefaciliteiten op basis van lignocellulosehoudende grondstoffen.
 - Producenten van ethanol kunnen besluiten tot het bouwen van een voorgeschakelde installatie voor de productie van ethanol uit lignocellulosehoudende grondstoffen.

- Er zal een Europese vraag ontstaan naar geavanceerde biobrandstoffen. Deze vraag biedt mogelijk ook kansen voor de Nederlandse industrie, mede vanwege de aanwezige chemie clusters en haveninfrastructuur.
- Een toenemende rol voor elektrificatie van het wegtransport op basis van hernieuwbare elektriciteit.
- Op wat verdere termijn een toename van PtG en PtL.

In 2016 was het aandeel biobrandstoffen geproduceerd uit Annex IX deel B grondstoffen van alle lidstaten het hoogste in Nederland. Dit had te maken met het dubbeltelling-beleid. Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen waren op één na grootste categorie in biobrandstofconsumptie. Geavanceerde biobrandstoffen uit Annex IX deel A vertegenwoordigden een klein aandeel. **Error! Reference source not found.** illustreert de inzet van de verschillende opties van hernieuwbare energie in de transportsector in Nederland en vergelijkt dit met de 2030-doelstellingen in het REDII-voorstel (Case I)²⁶.



Figuur 6 Biobrandstofconsumptie in 2016 en de vraag in 2030 (onderverdeeld in type biobrandstof) volgens Case I

²⁶ Het REDII-voorstel staat toe dat er in 2030 nog steeds maximaal 3,8% biobrandstoffen uit voedselgewassen gebruikt wordt; ze tellen echter niet mee voor de Europese hernieuwbare energie doelstelling in transport (maar wel voor de Europese 27% overall doelstelling voor hernieuwbare energie in 2030).

3.6.1 Mogelijke effecten voor brandstofproducenten

In Nederland afgezette FAME en in mindere mate HVO werden in 2016 grotendeels geproduceerd uit UCO (gebruikte frituuroliën- en -vetten). UCO is een Annex IX deel B biobrandstof. Dit kwam vanwege de stimulering van deze grondstoffen door het dubbeltellingmechanisme. In 2016 besloegen de Annex IX deel B biobrandstoffen ongeveer 60% van het totale hernieuwbaar brandstofverbruik in transport.

Het rode gedeelte in de rechter staaf in Figuur 6 (met onderschrift REDII) correspondeert met een inzet van 1,7% Annex IX deel B biobrandstoffen (op basis van NEV (2016); zie uitleg aan het einde van paragraaf 3.3). **Error! Reference source not found.** laat zien dat de afzet van Annex IX deel B biobrandstoffen in 2016 (rode vlak in de linker staaf), al veel hoger was dan de 1,7% limiet die geïntroduceerd wordt in het REDII-voorstel (rode vlak in de rechter staaf). **Error! Reference source not found.** illustreert daarmee ook dat de huidige afzet van FAME en HVO stevig zal gaan dalen.

In Europa is de vraag naar HVO gemaakt uit gebruikte frituuroliën- en -vetten en dierlijke vetten categorie 1&2 laag. Nederland heeft de grootste productiecapaciteit van Europa; namelijk meer dan 45% van de totale productiecapaciteit van Europa (Gains, 2017). Dit laat zien hoe groot het exportpotentieel is van dit type brandstoffen naar andere lidstaten. HVO wordt momenteel geproduceerd uit palmolie, gebruikte frituuroliën en vetten, en dierlijke vetten²⁷. De industrie heeft het voornemen om volledig over te schakelen op gebruikte frituuroliën en vetten.

In principe zullen grondstoffen voor de productie van HVO en FAME, zoals gebruikte frituuroliën- en -vetten en dierlijke vetten categorie 1&2, niet heel erg beïnvloed worden door het REDII-voorstel. Dit komt omdat op Europees niveau (anders dan in Nederland) de inzet van deze Annex IX lijst B brandstoffen nog ver onder de 1,7% limiet uit het RED-II voorstel blijft. Er zal nog steeds sprake zijn van een Europese markt voor deze biobrandstoffen en er is nog steeds een groeimarge voor deze biobrandstoffen.

De belangrijkste verandering ten gevolge van het REDII-voorstel betreft grondstoffen uit voedselgewassen, omdat brandstoffen gemaakt uit deze grondstoffen niet meer mogen meetellen voor het voldoen aan de Europese hernieuwbare brandstofverplichting. Dit zal ook invloed hebben op de landen die deze grondstoffen exporteren, waaronder voor palmolie uit Indonesië en Maleisië.

Effect op biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen

Zowel de productie als consumptie van biobrandstoffen in Europa betreft grotendeels biobrandstoffen uit voedselgewassen. Zoals al eerder besproken zal dit type biobrandstof volgens het REDII-voorstel niet meer mogen meetellen voor de verplichting hernieuwbare energie in transport (maar wel voor de 27% overall doelstelling hernieuwbare energie). Het aandeel biobrandstoffen uit voedselgewassen in 2016 afgezet op de Nederlandse markt betrof ongeveer een kwart van het totaal (NEa, 2017).

De herkomst en het type geïmporteerde grondstoffen wordt sterk bepaald door de marktcondities in Europa en daarbuiten. Zo ging het in 2016 bij de biobrandstoffen uit voedselgewassen bijvoorbeeld om de volgende grondstoffen:

- Mais, voornamelijk geïmporteed uit de Oekraïne en de Verenigde Staten
- Suikerbieten uit Duitsland en Frankrijk

²⁷ HVO wordt in kleinere volumes ook nog gemaakt uit 'tall oil pitch', 'technical corn oil', en 'spent bleaching oil'.

- Tarwe uit Frankrijk en Tadzjikistan
- Koolzaad(olie) uit Duitsland en Frankrijk.

Effect op geavanceerde biobrandstoffen (uit Annex IX deel A lijst grondstoffen)

Het REDII-voorstel vereist een significante toename in afzet van geavanceerde biobrandstoffen. Het aandeel geavanceerde biobrandstoffen, gemaakt uit Annex IX deel A grondstoffen is vooralsnog verwaarloosbaar.

In 2012 bedroeg het aandeel geavanceerde biobrandstoffen ongeveer 0,2% van de totale energievraag in transport (Nea, 2017). Dit betekent dat een zeer substantiële stijging nodig is om aan de eisen van het REDII-voorstel te voldoen. Dit zou een kans kunnen betekenen voor de Nederlandse industrie van biobrandstofproducenten. In Nederland moet dan wel nog een investeringsomgeving ontstaan voor innovatieve geavanceerde biobrandstoftechnologieën. Op deze manier zou Nederland zich op middellange tot lange termijn kunnen ontwikkelen tot een van de koplopers op het gebied van hoogwaardige biobrandstoffen voor de lucht- en scheepvaart.

Effect op elektro mobiliteit en PtG en PtL op hernieuwbare elektriciteit

Elektrificatie van wegtransport op hernieuwbare elektriciteit zal ook significant moeten toenemen. In 2016 bedroeg het aandeel hernieuwbare elektriciteit in het wegtransport minder dan 0,1% van de totale energievraag van het wegtransport (NEa, 2017).

3.6.2 Implicaties voor brandstofleveranciers in Nederland

Brandstofleveranciers hebben in het REDII-voorstel de verplichting te zorgen dat in 2030 tenminste 6,8% van de energie die het weg- en spoortransport gebruikt bestaat uit hernieuwbare energie. Van de 6,8% hernieuwbare energie dient tenminste 3,6% te bestaan uit geavanceerde biobrandstoffen.

Nederland kent momenteel een eigen nationaal systeem voor het halen van de 2020-doelen in transport, waarbij de verplichting verhandeld kan worden tussen biobrandstofleveranciers. Handelaren die meer hernieuwbare energie verkopen dan verplicht kunnen hun "overschot" verkopen aan handelaren die juist nog een "tekort" hebben in hun te leveren hoeveelheid hernieuwbare energie. Bewijs van deze transacties kan overlegd worden in de vorm van HBE's (hernieuwbare brandstofeenheden) die uitgegeven worden in het register van de NEa aan partijen die hernieuwbare brandstoffen op de Nederlandse transportmarkt brengen. Brandstofleveranciers die leveren aan de Nederlandse markt met een jaarverplichting hernieuwbare energie brengen zelf HBE's in het handelssysteem, maar kunnen ook HBE's kopen van andere leveranciers van hernieuwbare brandstoffen aan de Nederlandse markt. De handel in HBE's vindt buiten het register om plaats, de waarde van een HBE vertegenwoordigt zo het gemiddelde prijsverschil tussen een fossiele en een hernieuwbare brandstof.

Implicaties voor HBE-prijzen

Uitgaande van het handhaven van de situatie waarbij ook na 2020 het handelssysteem met HBE's en een Register Energie Vervoer wordt gehandhaafd zal het in theorie zo zijn dat - als er geen biobrandstoffendoelstelling is voor de periode na 2020 - de prijs van HBE's bijna onmiddellijk naar nul daalt waardoor de markt voor biobrandstoffen zou inzakken. Met het in REDII voorgestelde pakket post-2020 doelstellingen kunnen de volgende effecten worden verwacht:

- Voor biobrandstoffen uit voedselgewassen: als Nederland besluit om de dalende limiet op deze biobrandstoffen (van 7% in 2020 tot 3,8% in 2030) aan te houden als nationale verplichte subdoelstelling, dan zal de HBE-prijs wellicht iets dalen, uiteindelijk zal die prijs

een bodem hebben in de marginale productiekosten; en overschot van NL productie kan wellicht naar het buitenland maar niet op nul uitkomen, omdat de vervulling van het 3,8% niveau tot 2030 nog steeds biobrandstoffen (uit voedselgewassen) vereist met productiekosten die hoger liggen dan bij fossiele brandstoffen.

- Voor geavanceerde biobrandstoffen en voor biobrandstoffen uit afvalolieën en -vetten is het logisch om nieuwe typen HBE's te introduceren, speciaal voor deze typen biobrandstoffen en de verplichtingen van respectievelijk 3,6% en 1,7%. Deze nieuwe type HBE's voor biobrandstoffen uit grondstoffen vermeld in Annex IX A en B van het voorstel zitten al in de voorstellen voor de aanpassing van de huidige regeling Hernieuwbare Energie Vervoer aan de ILUC-richtlijn. (Het gaat hierbij om respectievelijk HBE-A en HBE-O).
- De hoge kosten voor geavanceerde biobrandstoffen in aanmerking nemend zal de gemiddelde prijs van de bijbehorende HBE's significant hoger liggen dan die van de conventionele HBE's; voor HBE's horend bij biobrandstoffen uit afvalolieën en -vetten zal dat niet het geval zijn; die zijn wellicht zelfs goedkoper dan de HBE's van het huidige type.
- De biobrandstof productiecapaciteit is in Nederland 3 tot 4 keer de consumptie. Een groot aandeel in Nederland geproduceerde biobrandstoffen wordt geëxporteerd naar andere EU-landen. De beperkte vraag in andere EU-landen in verband met gewijzigd beleid zou de marktprijs veel sterker beïnvloeden dan het Nederlandse beleid zelf.

Implicaties voor brandstofprijzen

Het is te verwachten dat de prijs van HBE's verwerkt wordt in de brandstofprijzen door brandstofleveranciers. Bij de introductie van de biobrandstoffen verplichting in Nederland in 2007, werd voorspeld dat dit zou leiden tot een verhoging van de brandstofprijs bij de pomp van een paar cent. Omdat het algemene aandeel biobrandstoffen nauwelijks groeit in de periode 2020-2030 maar (goedkope) biobrandstoffen op basis van voedselgewassen de facto deels vervangen worden door duurdere geavanceerde biobrandstoffen, zal de invloed van biobrandstoffen op brandstofprijzen sterker zijn dan in de afgelopen jaren. Echter, deze invloed zal waarschijnlijk nog steeds niet de 'paar cent' van de eerdere introductie overschrijden. Een meer kwantitatieve beoordeling van deze gevolgen ligt niet binnen de scope van dit rapport.

In Nederland hebben een aantal bedrijven plannen om biobrandstoffen uit Annex IX deel A grondstoffen te produceren. Als het noodzakelijke overheidsbeleid gewaarborgd is kan een concurrerende geavanceerde biobrandstoffen industrie opgezet worden in Nederland, in het bijzonder voor de hernieuwbare jetfuel industrie voor de luchtvaart.

3.7 Effecten op de 2050 ambities

Het REDII-voorstel kent een looptijd van 2021-2030. Daarom is onze impact analyse gericht op het jaar 2030. De onzekerheid over de periode 2030-2050 is veel groter.

De CO₂-reductie in de transportsector in de periode 2030-2050 zal bepaald worden door het (inter)nationale ambitieniveau en de snelheid van technologische ontwikkelingen.

De toekomstige rol van geavanceerde biobrandstoffen zal bepaald worden door de snelheid van technologische ontwikkelingen en de kosten van de biobrandstof ten opzichte van de technische ontwikkelingen, marktuitrol en kosten van vooral elektrisch vervoer en waterstof (zie bijvoorbeeld: ITF, 2017; Heywood and MacKenzie, 2015; Cuelenaere et. al, 2014; Duurzame Brandstofvisie, 2014).

Een gemeenschappelijke conclusie van bovengenoemde en andere verkennende studies is dat biobrandstoffen (op termijn) vooral van belang zullen zijn voor het zware lange afstand

wegtransport, de luchtvaart en de scheepvaart. Deze sectoren hebben (vooralsnog) namelijk beperkte alternatieven om hun CO₂-uitstoot te reduceren. Op de middellange termijn zullen biobrandstoffen moeten gaan verschuiven van personenauto's naar het zware lange afstand wegtransport, de luchtvaart en de scheepvaart. Deze verschuiving dient door een beleidspakket te worden gefaciliteerd. Het REDII-voorstel heeft als doel het gebruik van biobrandstoffen in luchtvaart en scheepvaart te initiëren met een stimuleringsfactor van 1,2. De vraag rijst of deze beleidsmaatregel op zich zelf voldoende is om deze transitie te initiëren.

Het REDII-voorstel limiteert de productie van diesel(achtige) brandstoffen op basis van de Annex IX deel B lijst grondstoffen. Verder geeft het REDII-voorstel een sub-verplichting ten behoeve van het stimuleren van geavanceerde biobrandstoffen. Het REDII-voorstel maakt echter geen onderscheid tussen de typen geavanceerde biobrandstoffen. De grondstoffen in Annex IX deel A bestaan voornamelijk uit lignocellulose grondstoffen en de vooruitgang in innovatieve technologieën lijkt een voorkeur te hebben voor bioethanol productie op de korte tot middellange termijn. Hierdoor kan een mismatch ontstaan tussen enerzijds het type diesel(achtige) brandstoffen dat nodig is in zwaar wegtransport, lucht- en scheepvaart en anderzijds het type geavanceerde biobrandstoffen dat beschikbaar komt (vooralsnog vooral benzinevervangers). Daarom is het belangrijk om tegelijkertijd zowel de ontwikkeling en productie als de afzet te stimuleren van passende (geavanceerde) biobrandstoffen, omdat de lucht- en scheepvaart op termijn juist deze brandstoffen nodig zullen hebben.

4. Conclusies & Opmerkingen

4.1 Conclusies

Het REDII-voorstel introduceert significante wijzigingen in vergelijking tot het huidige biobrandstofbeleid in de rol van biobrandstoffen en hun toepassing in de transportsector.

Een subdoelstelling van minimaal 3,6% voor geavanceerde biobrandstoffen lijkt ambitieus, maar ligt binnen bereik op basis van de huidige lijst van Annex IX Deel A. De productie van geavanceerde biobrandstoffen uit lignocellulosehoudende²⁸ grondstoffen is nog niet grootschalig commercieel beschikbaar. Er bestaan nog significante techno-economische uitdagingen, in het bijzonder wat betreft de thermochemische technologieën voor de productie van geavanceerde biodiesel uit lignocellulosehoudende grondstoffen. Deze uitdagingen alsmede de vereiste hoge initiële investeringskosten maken het onzeker of de 3,6% subdoelstelling met dit type biobrandstoffen gehaald kan worden. De 3,6% subdoelstelling betreft echter niet alleen biobrandstofproductie uit lignocellulosehoudende grondstoffen, maar ook de productie uit grondstoffen geschikt voor anaerobe vergisting, zoals mest²⁹. Dit betekent dat naar aardgaskwaliteit opgewaardeerd biogas dat wordt ingezet in de transportsector ook mag meetellen voor de 3,6% subdoelstelling. Zowel het productiepotentieel van biogas als de potentiële toekomstige vraag naar biogas in de transportsector (voornamelijk zwaar wegtransport en scheepvaart) bevestigt de mogelijkheid om mede door inzet van opgewaardeerd biogas volledig te voldoen aan de 3,6% subdoelstelling. Biogas is echter een intermediaire energiedrager die ook ter plaatse gebruikt wordt voor elektriciteit en warmteproductie. Bovendien kan tot aardgaskwaliteit opgewerkt biogas in het aardgasnet worden bijgemengd, en zo in generieke zin aardgas vervangen. De inzet van opgewaardeerd biogas in de transportsector vergt dus een strategische keuze omdat deze optie concurreert met de mogelijkheden van onder meer de huishoudens en de industrie om tegen 2050 vrij van fossiel aardgas te zijn.

Inzet van biogas als mogelijkheid om te voldoen aan de subdoelstelling van 3,6% zou kunnen leiden tot minder stimulans voor andere innovatieve biobrandstoftechnologieën. Enerzijds is in het REDII-voorstel een subdoel vastgesteld met het doel een stabiele markt voor geavanceerde, innovatieve biobrandstofketens te creëren. Anderzijds wordt met de mogelijkheid om (mede) door inzet van biogas aan de norm te voldoen de noodzakelijke stimulans voor innovatieve lignocellulose biobrandstofketens verminderd.

²⁸ Lignocellulosehoudende grondstoffen zijn houtachtige en grasachtige grondstoffen.

²⁹ Nota bene: sommige van de grondstoffen die geschikt zijn voor de productie van biogas (industriële afvalwater, afvalwater van palmoliemolens en gebruikte bleekarde), worden momenteel ook gebruikt voor de productie van dieselvervangers.

Geavanceerde biobrandstoffen zullen belangrijker worden na 2030. Geavanceerde biobrandstoffen zijn vooral van belang voor luchtvaart-, scheepvaart- en lange afstand vrachtvervoer, waar weinig klimaatneutrale alternatieven bestaan voor fossiele brandstoffen. Daarom is het van belang om in de periode 2020-2030 de ontwikkeling te prioriteren van geavanceerde biobrandstoffen, zodat deze tijdig beschikbaar kunnen komen voor deze sectoren met (nog) weinig alternatieven.

Onder de **alternatieve brandstofopties om te voldoen aan de 6,8% hernieuwbare brandstof verplichting** voor weg- en spoortransport vallen naast brandstoffen uit Annex IX Deel B grondstoffen ook zogenaamde “hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong”, zoals power-to-gas (PtG) en power-to-liquids (PtL), uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen, alsmede elektrificatie van het wegtransport op basis van hernieuwbare elektriciteit.

- Het REDII-voorstel biedt onvoldoende stimulering om de PtG en PtL technologieën op de markt te brengen. Zelfs onder optimistische aannames over de techno-economische parameters van het elektrolyse proces, zal waterstof uit elektrolyse aanzienlijk duurder blijven dan waterstof gemaakt uit aardgas, tenzij zeer goedkope hernieuwbare elektriciteit beschikbaar komt, de prijs van aardgas hoog is en er een hoge prijs komt te staan op CO₂-uitstoot.
- Het REDII-voorstel noemt brandstoffen geproduceerd uit fossiel afval als een van de opties voor het halen van de doelstelling hernieuwbare energie in transport. Een voorlopige zienswijze van de Commissie voor Milieu, Volksgezondheid en Voedselveiligheid van het Europees Parlement laat zien dat de meningen over deze optie zeer uiteen lopen.
- Elektrificatie van het wegtransport op basis van hernieuwbare elektriciteit komt naar voren als een van de meest veelbelovende opties in de periode 2021-2030 voor het behalen van de resterende verplichting voor transport, naast biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen opgenomen in de Annex IX Deel B lijst.

De resultaten van de impact analyse en de specifiek onderzochte varianten tonen het grote **belang van elektrificatie in de transportsector voor het halen van de beleidsdoelen**. Door elektrificatie komen niet alleen de CO₂-emissiereductiedoelen binnen bereik, maar wordt het ook makkelijker om te voldoen aan de hernieuwbare energie-verplichting voor transport in het REDII-voorstel. Elektrisch rijden verlaagt de vraag naar biobrandstoffen in het algemeen. Elektrisch rijden is zeer energie-efficiënt. Meer elektrificatie leidt daarmee tot een lagere totale energievraag van de transportsector. Dit betekent dat bij meer elektrificatie er minder hernieuwbare energie nodig is om aan de 6,8% verplichting te voldoen (die immers gedefinieerd is ten opzichte van de totale energievraag in weg- en spoortransport). Dit effect is vooral van belang voor het behalen van de 3,6% subdoelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen (gerelateerd aan Annex IX, Deel A). De biobrandstoffen van lignocellulosehoudende grondstoffen zijn nog niet in voldoende mate commercieel beschikbaar. De belangrijkste factoren die marktpartijen weerhouden om te investeren in biobrandstoffen uit cellulosehoudende grondstoffen zijn hoge onderzoeks- en productiekosten en onzekerheid op het gebied van regelgeving. Bovengenoemde effecten zijn speciaal relevant voor Nederland, vanwege de stevige nationale ambities voor elektromobiliteit.

Een toename van elektrificatie in transport zou mogelijk kunnen leiden tot een lagere vraag naar biobrandstoffen geproduceerd uit grondstoffen genoemd in Deel B van Annex IX. Het REDII-voorstel introduceert een limiet van maximaal 1,7% voor biobrandstoffen geproduceerd uit gebruikte frituurolieën- en -vetten (Used Cooking Oil; UCO), dierlijke vetten (categorie 1&2) en melasse (Annex IX, Deel B grondstoffen) om eventuele onbedoelde duurzaamheidsgevolgen van het verhoogde gebruik van deze grondstoffen tegen te gaan. Uit melasse kan bio-ethanol worden gemaakt, maar dit speelt in Nederland (nog) niet op een schaal van betekenis. De overige

genoemde grondstoffen worden gebruikt voor de productie van de dieselvangers FAME (Fatty Acid Methyl Ester) of HVO (Hydrotreated Vegetable Oil). Naast de inzet van FAME en HVO-type biobrandstoffen kan ook aan de verplichting uit het REDII-voorstel worden voldaan door elektrificatie van wegtransport, op basis van (het aandeel) hernieuwbare elektriciteit. Als de inzet van hernieuwbare elektriciteit in transport stijgt tot het niveau waarbij 3,2% van de energievraag in het wegvervoer wordt ingevuld met hernieuwbare elektriciteit, dan vervalt de behoefte aan FAME en HVO gemaakt uit biobrandstoffen geproduceerd uit gebruikte frituurolieën en -vetten (Used Cooking Oil; UCO), dierlijke vetten (categorie 1&2) en melasse (Annex IX, Deel B grondstoffen). In dat geval zullen deze biobrandstoffen van de Nederlandse markt verdwijnen.

Het administratief 1,2 keer mogen tellen van biobrandstof ingezet in scheepvaart en luchtvaart biedt een extra stimulans voor deze sectoren. Dit is belangrijk omdat CO₂-reductie in deze snelgroeiende sectoren nog op gang moet komen. Temeer omdat deze sectoren naast biobrandstoffen (nog) nauwelijks klimaatneutrale alternatieven kennen.

Een aandachtspunt is de vraag of de relatief geringe stimuleringsfactor van 1,2 niet preferent goedkope opties zal aantrekken (bijvoorbeeld HEFA geproduceerd uit UCO). Daarom is het belangrijk om **tegelijkertijd de ontwikkeling en afzet te stimuleren van duurdere (geavanceerde) biobrandstoffen**, omdat de lucht en scheepvaart op termijn juist deze brandstoffen nodig zal hebben. Indien de biobrandstof inzet in lucht- en scheepvaart substantieel wordt is het **van belang de stimuleringsfactor tijdig af te bouwen**, omdat (administratieve) stimuleringsfactoren de daadwerkelijke hoeveelheid ingezette biobrandstoffen (in absolute termen) verlagen.

De inzet van biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen kan bijdragen aan het behalen van de Nederlandse CO₂-emissiereductie doelstelling in de transportsector van 25 Mton in 2030. Het REDII-voorstel introduceert een limiet van 3,8% voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen in 2030. Dit type brandstoffen telt mee voor de totale Europese hernieuwbare energie-doelstelling van 27% in 2030. In het REDII-voorstel zijn biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen niet opgenomen onder de verplichting voor brandstofleveranciers. Biobrandstoffen op basis van voedselgewassen zullen daarom waarschijnlijk weggeconcentreerd worden door fossiele brandstoffen, tenzij lidstaten nationaal stimuleringsbeleid invoeren op het gebied van grondstoffen en biobrandstofproductie.

Een belangrijke reden voor de limiet van 3,8% voor biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen betreft de indirecte effecten die dergelijke biobrandstoffen kunnen hebben op verandering van landgebruik (iLUC). Er hebben binnen de EU en de Tweede Kamer debatten plaatsgevonden over deze iLUC-effecten en hoe dit probleem aangepakt zou moeten worden. De in het RED-II voorstel opgenomen algehele limiet voor de inzet van alle biobrandstoffen gemaakt uit voedselgewassen houdt geen rekening met de zeer verschillende iLUC profielen binnen deze categorie van biobrandstoffen.

De bepalingen in het REDII-voorstel zullen leiden tot een **grote verschuiving in het type grondstoffen voor de productie van biobrandstoffen**. Dit zal ook gevolgen hebben voor **producenten en leveranciers van biobrandstoffen en grondstoffen**, zowel in Nederland als in het buitenland.

- Er zal een Europese vraag ontstaan naar geavanceerde biobrandstoffen die mogelijk een kans biedt voor de Nederlandse industrie, mede vanwege de aanwezige chemieclusters en haveninfrastructuur.

- De bestaande producenten van biobrandstoffen uit voedselgewassen zullen gebruik moeten gaan maken van andere grondstoffen en/of producten voor andere markten gaan maken.
- Voor producenten van biodiesel en ethanol zullen de gevolgen verschillen evenals de strategieën om te reageren op de veranderende omstandigheden.

4.2 Discussie en opmerkingen

Een deel van deze analyse is gericht op het kwantificeren van de mogelijke gevolgen van het REDII-voorstel voor de haalbaarheid van de CO₂-emissiedoelstellingen in Nederland in 2030. Als basis voor deze kwantificering zijn de ramingen in de NEV 2016 gehanteerd. De NEV houdt ook rekening met de CO₂-emissienormen voor bestelbussen per 2020 en personenvoertuigen per 2021. De post 2021 CO₂-normen zorgen er zowel voor dat conventionele auto's steeds zuiniger worden als dat het aantal elektrische voertuigen op de weg toeneemt. Beide effecten verlagen de totale energievraag van de transportsector en hebben daarmee ook effect op de (absolute) afzet van biobrandstoffen in de transportsector. Een dergelijke analyse valt buiten de scope van deze studie en is dus buiten beschouwing gelaten bij het definiëren van de optimale route om de CO₂-emissiedoelstelling te behalen. Een intensieve techno-economische analyse is noodzakelijk om advies te kunnen geven over optimale beleidsopties om de doelen te bereiken. Een dergelijke analyse zou ten eerste moeten kijken naar de verschillende opties voor het op kosteneffectieve wijze bereiken van de belangrijkste CO₂-doelen, te weten 25 Mton in 2030 en 12 Mton in 2050. Daarnaast is het voor een robuust overall beeld ook noodzakelijk om de well-to-wheel aspecten te evalueren. Pas daarna kan bepaald worden welke rol biobrandstoffen uit voedselgewassen zouden kunnen spelen op de middellange tot lange termijn.

Voor geavanceerde biobrandstoffen moet de aandacht gericht worden op innovatieve productietechnologieën. In het bijzonder omdat dergelijke geavanceerde biobrandstoffen belangrijk zijn voor de luchtvaart en scheepvaart om te kunnen voldoen aan de duurzaamheidsdoelstellingen na 2030. Het is de vraag of de RED-II subdoelstelling van minimaal 3,6% geavanceerde biobrandstoffen (Annex IX deel A) en de limiet van maximaal 1,7% voor biobrandstoffen op basis van de "Annex IX deel B grondstoffen" de stabiele omgeving kan bieden die vereist is voor de ontwikkeling en marktintroductie van deze geavanceerde technologieën. De toekomstige ontwikkelingen rond de inzet van LNG en CNG in transport in combinatie met de mogelijkheid in het RED-II voorstel om met biogas aan de subdoelstelling te voldoen zou bovendien kunnen leiden tot het uit de markt drukken van op lignocellulose-gebaseerde technologieën.

Het vereist stevige inspanningen om het CO₂-doel voor de transportsector van 25 Mton in 2030 te halen. Een volledige uitsluiting van biobrandstoffen op basis van voedselgewassen zou extra, en mogelijk kostbare inspanningen vergen op andere terreinen in transport om de 25 Mton doelstelling alsnog te halen.

Hoe hoog de inzet van biobrandstoffen uit voedselgewassen zal worden hangt daarmee af van het gekozen beleidspad voor de transportsector. Nederland zou er voor kunnen kiezen de aflopende limiet voor deze biobrandstoffen uit voedselgewassen (van 7% in 2020 tot 3,8% in 2030) op te leggen als *nationale* verplichting in transport. In dat geval tellen deze biobrandstoffen niet mee voor de Europese doelstelling hernieuwbare energie in transport, maar wel voor de algemene Europese doelstelling voor hernieuwbare energie. Ook zou dit leiden tot CO₂-emissiereductie in de transportsector (in zowel de Nederlandse als de Europese statistieken).

Daarbij zou Nederland differentiërend beleid kunnen invoeren voor innovatie en preferente inzet van biobrandstoffen uit voedselgewassen met lage iLUC effecten. Het succes hiervan hangt dan wel af van de mate waarin dit type biobrandstoffen beschikbaar zullen zijn.

Een dergelijk beleidspad, gericht op het stimuleren van duurzame ketens en het ontmoedigen of uitsluiten van niet-duurzame ketens, is van belang voor een duurzame marktpositie van biobrandstoffen uit voedselgewassen.

Verder speelt dat het verminderde vertrouwen van de biobrandstoffenindustrie als geheel ook invloed kan hebben op de bereidheid om te investeren in geavanceerde biobrandstoffen.

Het is niet aannemelijk dat de marktintroductie van PtG/PtL-technologieën nog zal plaatsvinden in het tijdvak 2021-2030, tenzij er verdere ondersteuning wordt geboden aan deze technologieën. Desondanks lijken PtG/PtL-technologieën van belang voor de lange termijn klimaatdoelen van de transportsector. De in het REDII-voorstel geïntroduceerde doelstelling voor hernieuwbare energie zal onvoldoende zijn om dergelijke technologieën op de markt te brengen. Daarvoor zijn andere stimuleringsmaatregelen nodig.

Het REDII-voorstel introduceert een aanzienlijke verschuiving in het type biobrandstoffen dat valt onder de verplichting voor brandstofleveranciers. Deze verschuiving zal zeker een sociaaleconomische impact hebben op brandstofproducenten, brandstofleveranciers en consumenten. Producenten van voedselgewassen die gebruikt worden voor productie van biobrandstoffen zullen een belangrijk deel van hun export naar Europa verliezen als de limiet voor dit type biobrandstoffen in het REDII-voorstel wordt aangehouden. Biobrandstofproducenten en leveranciers in Nederland exporteren ook veel brandstof naar andere Europese landen. De toekomst van deze ondernemingen zal afhangen van hoe flexibel ze zijn in het vinden van andere afzetmarkten (buiten de EU) en de mogelijkheid om bij de inrichting van nieuwe installaties voor geavanceerde brandstoffen (deels) gebruik te kunnen maken van de bestaande faciliteiten bij de oude installaties.

In deze studie is beperkt onderzocht wat consumenten zullen merken van de hogere productiekosten van geavanceerde biobrandstoffen; en in hoeverre brandstofleveranciers deze kosten zullen doorberekenen aan de consument (zie paragraaf 3.6.2.). Dit onderwerp zou aan bod kunnen komen in een vervolgstudie.

Overige bevindingen

- Optimaal beleid om met biobrandstoffen bij te dragen aan het halen van de Nederlandse CO₂-doelen in de transportsector vereist een grondige techno-economische analyse. Hierbij is het van belang om in detail de interacties te onderzoeken tussen biobrandstoffenbeleidsopties en energie-efficiëntiemaatregelen en elektrificatie in de transportsector in samenhang met CO₂-normen.
- In Nederland moet meer nadruk gelegd worden op het creëren van de noodzakelijke investeringsomgeving voor innovatieve geavanceerde biobrandstoftechnologieën. Op deze manier kan Nederland zich op middellange tot lange termijn ontwikkelen tot een van de koplopers op het gebied van hoogwaardige biobrandstoffen voor de lucht- en scheepvaart.

- Stimuleringsbeleid voor biobrandstoffen uit voedselgewassen die geen risico hebben op negatieve veranderingen in landgebruik, zou de voorkeur moeten hebben boven beleid gebaseerd op een generieke limiet voor alle biobrandstoffen uit voedselgewassen om mee te mogen tellen voor de verplichting hernieuwbare energie in transport. Biobrandstoffen geproduceerd uit voedselgewassen met een laag risico op verandering in landgebruik zouden moeten voldoen aan strikte certificeringscriteria.
- Het REDII voorstel stimuleert elektromobiliteit middels de bijdrage van hernieuwbare elektriciteit in transport aan de 6,8% verplichting³⁰. Het REDII-voorstel is daarmee complementair aan de (toekomstige) Europese CO₂-normen³¹ voor het wegverkeer, die de belangrijkste stimulans vormen voor de elektrificatie van het wegverkeer.

³⁰ Na het subdoel van 3,6% voor geavanceerde biobrandstoffen resteert van de 6,8% verplichting nog 3,2%. Aan deze resterende 3,2% mag worden voldaan met hernieuwbare elektriciteit in transport en, tot een maximum van 1,5%, eveneens met lijst B biobrandstoffen. Afhankelijk van de inzet van lijst B biobrandstoffen vereist het REDII-voorstel dus een inzet van hernieuwbare elektriciteit in transport tussen minimaal 1,5 en maximaal 3,2%.

³¹ CO₂ normen personenauto's: Regulation (EC) No 443/2009 and Regulation (EU) No 333/2014; bestelauto's: Regulation (EC) No 510/2011 and Regulation (EU) No 253/2014). CO₂-normen voor trucks zijn in voorbereiding.

5. Referenties

Ahlgren and Di Lucia (2014): Indirect land use changes of biofuel production – a review of modelling efforts and policy developments in the European Union. *Biotechnology for Biofuels* 2014, 7:35.

Bellona Europe (2016). Energy Union winter package: disappointing for transport decarbonisation and climate action. See <http://bellona.org/news/ccs/2016-11-energy-union-winter-package-disappointing-for-transport-decarbonisation-and-climate-action>

Bertuccioli, L., Chan, A., Hart, D., Lehner, F., Madden, B., and Standen (2014): *Development of Water Electrolysis in the European Union*. Final Report. Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking.

Brinkman, M.L.J., Wicke, B., Gerssen-Gondelach, S.J., van der Laan, C., and A.P.C. Faaij (2015): *Methodology for assessing and quantifying iLUC prevention options*. Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University, The Netherlands. January 2015.

Kampman, B., Leguijt, C., Scholten, T., Tallat-Kelpsaite, J., Bruückmann, R., Maroulis, G., Lesschen, J.P., Meesters, K., Sikirica, N., and B. Elbersen (2017): *Optimal use of biogas from waste streams. An assessment of the potential of biogas from digestion in the EU beyond*. CE Delft, maart 2017.
2020http://www.ce.nl/publicatie/optimal_use_of_biogas_from_waste_streams/1935.

Cuelenaere, R.; Koornneef, G. P.; Smokers, R.; Essen, H. v.; Grinsven, A. v.; Hoen, M. .; Londo, H. M.; Zuijlen, C. L. v.; Wilde, H. P. J. d. & Usmani, O. A. (2014) Scenarios for energy carriers in the transport sector, ECN, ECN-E--13-067.

Darlington, T., Kahlbaum, D., O'Connor, D., and S. Mueller (2013): *Land use change greenhouse gas emissions of European biofuel policies utilizing the Global Trade Analysis Project (GTAP) Model*. Report by Air Improvement Resource, Inc., (S&T)2 Consultants Inc. and University of Illinois, Chicago.

Edwards, R., Mulligan, D., and L. Marelli (2010): *Indirect Land Use Change from increased biofuels demand*. Comparison of models and results for marginal biofuels production from different feedstocks, JRC Scientific and Technical Reports no EUR 24485 EN – 2010. Joint Research Centre, EC.

ETIP (2017): Last visited 03.07.2017. See: <http://www.etipbioenergy.eu/sustainability/land-use-changes>.

ETP (2011): See: http://www.etipbioenergy.eu/images/paper_iluc_ebtp_oct_11.pdf.

Heywood, J.; MacKenzie, D. (2015) On the Road toward 2050 - Potential for Substantial Reductions in LD Vehicle Energy Use and GHG Emissions, Massachusetts Institute of Technology.

Gains (2016): EU-28 Biofuels annual. Gains report number NL6021. 6/29/2016. See https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-28_6-29-2016.pdf

Gahleitner, G. (2013): *Hydrogen from renewable electricity: An international review of power-to-gas pilot plants for stationary applications*. International Journal of Hydrogen Energy, 38(5), pp. 2039-2061.

Globiom (2015): *The land use change impact of biobrandstoffen consumed in the EU -Quantification of area and greenhouse gas impacts*. Hugo Valin (IIASA), Daan Peters (Ecofys), Maarten van den Berg (E4tech), Stefan Frank, Petr Havlik, Nicklas Forsell (IIASA) and Carlo Hamelinck (Ecofys), with further contributions from: Johannes Pirker, Aline Mosnier, Juraj Balkovic, Erwin Schmid, Martina Dürauer and Fulvio di Fulvio (all IIASA). April 2015.

IEA-RETD (2015): *Towards advanced Biobrandstoffen - options for integrating conventional and advanced biofuel production sites (RES-T-BIOPLANT)*. [Ugarte, S., Fritsche, U., SQ Consult B.V. and IINAS GmbH], IEA Implementing Agreement for Renewable Energy Technology Deployment (IEA-RETD), Utrecht.

ITF (2017) International Transport Forum. Transport Outlook 2017

Laborde, D. (2011): *Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies*. Final report, International Food Policy Research Institute, ATCLASS Consortium, October 2011.

NEa (2017): *Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2015. Naleving verplichtingen hernieuwbare energie vervoer en brandstoffen luchtverontreiniging*. Juli 2016.

NEA (2016) Quick scan regelgeving dubbeltelling biobrandstoffen; Kwetsbaarheden in het systeem? Augustus, 2016. NEV (2016): Nationale Energieverkenning 2016 (NEV).

Overmars, K.P., Stehfest, E., Ros, J.P.M. and A.G. Prins (2011): Indirect land use change emissions related to EU biofuel consumption: an analysis based on historical data. *Environmental Science & Policy* 14(3): 248-257.

Peters et al. (2016): Daan Peters, Matthias Spöttle, Thomas Hähl, Ann-Kathrin Kühner and Maarten Cuijpers (Ecofys), Tjeerd Jan Stomph and Wopke van der Werf (WUR) and Martin Grass (Intertek). *Methodologies identification and certification of Low iLUC risk biobrandstoffen*. Project number: BIENL15839. Ecofys 2016.

PBL (2014): *Struggling to deal with uncertainties What is known about indirect land-use change?* Anne Gerdien Prins, Koen Overmars and Jan Ros. November 2014. PBL publication number: 1370.

Prins, A.G., Stehfest, E., Overmars, K.P., and J. Ros (2010): *Are models suitable for determining iLUC factors?* PBL, Netherlands Environmental Assessment Agency.
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500143006.pdf>.

SGAB (2017): Sub Group on Advanced Biobrandstoffen-Sustainable Transport Forum. Final Report. Positions, Recommendations and Key Messages from the Industry. Final Report. March 2017/

UK H2 Mobility (2013): Phase 1 Results April 2013, UK H2 Mobility initiative; Available at https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/192440/13-799-uk-h2-mobility-phase-1-results.pdf [Accessed 16/01/2014].

UNCTAD (2016): *The state of 2G Biofuel markets: State of play, trade and development perspectives*. Geneva.

Usmani, O., De Wilde H.P.J., and H.M. Londo (2015): *Policy options to maximise zero-emissions vehicle sales in 2035*. ECN Report : ECN-O--15-002.

Wicke, B., Verweij, P., van Meijl, H., van Vuuren, D.P., and A.P.C. Faaij (2011): *Indirect land use change: review of existing models and strategies for mitigation*. Biobrandstoffen 2011, 3:87–100.

Annex A:

Termen REDII-voorstel

Tabel 5 Overzicht van de belangrijkste termen gebruikt in deze analyse

Termen	Definition	Belangrijkste grondstoffen
Geavanceerde biobrandstoffen	Brandstoffen die worden geproduceerd uit in bijlage IX, deel A, vermelde grondstoffen	De biomassafractie van gemengd stedelijk afval, maar niet gescheiden ingezameld huishoudelijk afval; Bioafval van particuliere huishoudens, waarop gescheiden inzameling van toepassing is; De biomassafractie van industrieel afval ongeschikt voor gebruik in de voeder- of voedselketen, met inbegrip van materiaal van de groot- en detailhandel, de agrovoedingsmiddelenindustrie en de visserij- en aquacultuursector, met uitzondering van de in deel B van deze bijlage vermelde grondstoffen; Biomassafractie van afvalstoffen en residuen uit de bosbouw en de houtsector, zoals schors, takken, precommercieel dunningshout, bladeren, naalden, boomkruinen, zaagsel, houtkrullen/spaanders, zwart residuloog, bruin residuloog, vezelslib, lignine; Ander non-food cellulosemateriaal; Ander lignocellulosisch materiaal met uitzondering van voor verzaging geschikte stammen of blokken en fineer; Stro; Dierlijke mest en zuiveringsslib; Effluenten van palmoliefabrieken en palmtrossen; Tallolie en talloliepek; Ruwe glycerine; Bagasse; Draf van druiven en droesem; Notendoppen; Vliezen'; Kolfspillen waaruit de maïskiemen zijn verwijderd; Algen wanneer zij worden gekweekt op het land in vijvers of fotobioreactoren

Biobrandstoffen uit Annex IX Deel B		Gebruikte bak- en braadolie; Dierlijke vetten, ingedeeld als categorieën 1 en 2 overeenkomstig; Melasse verkregen als bijproduct bij de raffinage van suikerriet of suikerbieten, op voorwaarde dat er is voldaan aan de hoogste industriënormen voor de extractie van suiker.
Hernieuwbare vloeibare of gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong	Andere vloeibare of gasvormige brandstoffen dan biobrandstoffen, waarvan de energie-inhoud afkomstig is van andere hernieuwbare energiebronnen dan biomassa en die in de vervoersector worden gebruikt	
Uit afval geproduceerde fossiele brandstoffen	Vloeibare en gasvormige brandstoffen die zijn geproduceerd uit afvalstromen van niet-hernieuwbare oorsprong, met inbegrip van afvalverwerkings- en uitlaatgassen	
Biobrandstoffen uit voedselgewassen	Zetmeelrijke gewassen, suikers en oliegewassen die als hoofdgewas op landbouwgrond worden geteeld, met uitzondering van residuen, afvalstoffen of lignocellulosisch materiaal	

Annex B:

Certificaathandel en import biogas

De huidige RED schrijft voor dat voor internationale handel in biomethaan een massabalans-methode moet worden gebruikt. De richtlijn is echter niet duidelijk over hoe deze massabalans moet worden geïnterpreteerd: mag de methode (i) alleen worden gebruikt voor het mengen en later administratief scheiden van gecertificeerde biomethaan en niet-gecertificeerde, of kan via deze methode (ii) gecertificeerde biomethaan ook worden gemengd met fossiel aardgas in een gasnet? Zowel (i) als (ii) zijn toegestaan in NL. Enkele landen waaronder Nederland hebben aan situatie (ii) een ruimere invulling gegeven door iets extra's te regelen in de vorm van garanties van oorsprong (GvO's). Artikel 3.3 van het besluit Hernieuwbare energie vervoer 2015 spreekt expliciet over levering van gas (niet biogas) en duurzaamheidsborging via GvO's.

In artikel 27 van het nieuwe voorstel voor de REDII (versie van 23 februari 2017) wordt het hiervoor relevante artikel 27 aangepast, volgens de toelichting '(to) bring a clarification on the mass balance system and adapt it to cover biogas codigestion and injection of biomethane in the natural gas grid'. Dit doet vermoeden dat het de intentie is van de Commissie om methode (ii), transport via het fossiele gasnet, ook toe te staan. De letterlijke tekst van artikel 27 stelt echter nog steeds: "For that purpose they shall require economic operators to use a mass balance system which: (a) allows consignments of raw material or biofuels, bioliquids or biomass fuels with differing sustainability and greenhouse gas emissions saving characteristics to be mixed for instance in a container, processing or logistical facility, transmission and distribution infrastructure or site. Dit lijkt nog steeds enkel en alleen te refereren naar het mengen van verschillende soorten biobrandstoffen. Het artikel en de uitleg lijkt dus nog steeds aanleiding te kunnen geven voor verschillende interpretaties.

Deze onduidelijkheid kan de volgende implicaties hebben. Als de strikte interpretatie (i) wordt gehanteerd, is internationale handel in biomethaan praktisch moeilijk realiseerbaar. Geen enkel Europees gasnet bevat meer dan een enkele losse procent aan biomethaan, en omdat dit niet administratief gescheiden mag worden van het fossiele methaan is handel in substantiële hoeveelheden biomethaan feitelijk onmogelijk. Dat betekent geen verandering van de huidige situatie.

Als de ruimte binnen interpretatie (ii) wordt gehanteerd, ontstaat het volgende beeld:

- Internationale handel in biomethaan wordt nu mogelijk. Het ligt voor de hand dat deze handel dan wordt gecombineerd met de transfer van GvO's zodat de informatie over productie en duurzaamheidskenmerken behouden blijft. Voor een geïmporteerde hoeveelheid biomethaan wordt dan door Vertogas een groengascertificaat aangemaakt dat vervolgens verhandelbaar is.

- Als we ervan uitgaan dat in Nederland het systeem gehandhaafd blijft dat de Nederlandse GvO's voor hernieuwbaar gas kunnen worden omgezet in HBE's, de certificaten in de verhandelbare verplichting voor biobrandstoffen, kan dit tot gevolg hebben dat Nederlandse brandstofleveranciers hun verplichting voor geavanceerde biobrandstoffen (deels) gaan invullen met geïmporteerde biomethaan. Waarschijnlijk is dit een relatief kosteneffectieve manier om de doelstelling in te vullen, hoewel afhankelijk van de kosten van de GvO's (lees: de meerkosten van het produceren van het biomethaan, rekening houdend met eventuele subsidies).

In hoeverre zal dit een aanzuigende werking hebben op goedkope GvO's uit andere EU-landen?

- In de eerste plaats moeten brandstofleveranciers ook in andere landen gaan voldoen aan de 3,6% doelstelling voor geavanceerde biobrandstoffen. In andere landen met een verplichtingensysteem (zoals in Nederland) zullen brandstofleveranciers dus ook interesse hebben in de GvO's van biomethaan.
- Puur in volume gerekend heeft Nederland een relatief groot potentieel voor biomethaan, gegeven onze grote veestapel en VGI-sector, en het feit dat vrijwel al ons riool- en afvalwater gezuiverd wordt. Dat laat ook een recente studie van CE Delft, Eclareon en Wageningen UR zie (Kampman et al., 2017): Na de vijf grootste EU landen heeft Nederland het zesde potentieel aan biogas.
- Uiteraard zal biomethaan in sommige landen goedkoper kunnen worden geproduceerd dan in Nederland, al is het maar vanwege lagere kosten voor arbeid. En een land als Roemenië heeft ook een aanzienlijk biogaspotentieel. De vraag is dan echter of Nederland de meest logische markt is om de bijbehorende GvO's naartoe te exporteren: een grotere afstand binnen de EU is er bijna niet, en hoewel de GvO's handel makkelijker maken moet er een groot aantal landsgrenzen administratief (via de massabalans-methode) worden overgestoken. Groot kans dat in tussenliggende landen óók interesse in deze GvO's is. Zeker in een land als Italië waar al op grote schaal op methaan wordt gereden.
- Een vraag die hier ook bij speelt is in welke landen productielocaties voor geavanceerde vloeibare biobrandstoffen zullen worden gerealiseerd, en in welke landen deze biobrandstoffen zullen worden ingezet om dezelfde 3,6%-doelstelling te bereiken. Hoewel dit beeld zeker nog niet duidelijk is, lijkt het merendeel van dit soort projecten in de voormalige EU-15 landen plaats te vinden en niet in de nieuw toetredende EU-12. Dat zou ook betekenen dat vloeibare geavanceerde biobrandstoffen in een land als Nederland beter kunnen concurreren met biomethaan in het invullen van de 3,6% doelstelling dan in pakweg Roemenië of Polen.
- Al met al zijn er indicaties dat het met de aanzuigende werking wel mee zal vallen, al zal veel afhangen van hoe het beleid in de diverse lidstaten concreet zal worden vormgegeven. En van de mate waarin internationale handel in certificaten voor biomethaan ook voor andere doeleinden dan transport op gang zal komen. Overigens kan ook worden bekeken in hoeverre de inzet van buitenlandse GvO's voor de 3,6%-doelstelling kan worden tegengegaan door specifieke eisen te stellen aan GvO's die mogen worden omgezet in HBE's. Dat is in Nederland nu al het geval met GvO's die zijn geproduceerd in installaties die hiervoor SDE hebben ontvangen: deze mogen *niet* worden omgezet in HBE's. Een dergelijke beperking zou ook kunnen worden opgelegd. Zeker omdat GvO's ook volgens de nieuwe RED "have the sole function of showing to a final customer that a given share or quantity of energy was produced from renewable sources" is de inzet van GvO's als gereedschap voor een beleidsinstrument een punt van aandacht.

Annex C:

Uitdagingen elektrificatie transport

- Beschikbaarheid, prestatieverbetering en kostenreductie van elektrische voertuigen (volledig elektrische, plug-in hybriden en brandstofcel elektrisch). Nederland heeft geen fabrikanten (OEM's) voor personenauto's; wel worden er personenauto's gefabriceerd. De ontwikkeling van elektrische bussen en vrachtwagens kan wel verder worden gestimuleerd. De belangrijkste uitdagingen voor de ontwikkeling van voertuigen richten zich echter op batterijcapaciteit en -kosten; dit is een sector waarin Azië en de VS marktleider zijn.
- Beschikbaarheid en kosten van oplaadpunten. Naast conventionele laadpunten van ~ 3kW, zowel openbaar als privé, moet aandacht worden besteed aan het leveren van high-power laadinfrastructuur, vooral als de batterijcapaciteit blijft groeien.
- Concurrentiepositie van elektrisch rijden versus conventionele aandrijvingen. Voor sommige klantgroepen zijn de totale kosten van eigendom hier leidend, voor anderen kan een hoge aankoopprijs een belangrijke belemmering zijn. Aangezien zowel voertuigkosten als oplaadkosten direct beïnvloed kunnen worden door het fiscaal beleid, zijn overheidskeuzes hier van grote invloed.
- Andere, meer indirecte uitdagingen hebben betrekking op de voorbereiding van de infrastructuur van het elektriciteitsnet op grote hoeveelheden EV's (ook in relatie tot andere nieuwe decentrale elektriciteitsproducerende en -consumerende opties en de oprichting van een goed functionerende EV-sector, inclusief onderhoudsexpertise en een occasion markt).