

Earth, Life & Social Sciences

Anna van Buerenplein 1

2595 DA Den Haag

Postbus 96800

2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

TNO-rapport**TNO 2017 R10847****Onderscheidende kenmerken van
brandstoftypen als alternatief voor diesel**

Datum	10 juli 2017
Auteur(s)	Maarten Verbeek, Richard Smokers, Ruud Verbeek
Exemplaarnummer	2017-STL-RAP-0100306817
Aantal pagina's	14
Aantal bijlagen	-
Opdrachtgever	Facilitair Bureau Gemeente Amsterdam
Projectnaam	Ondersteuning aanbesteding diesel 2017
Projectnummer	060.28015/01.08.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2017 TNO

Samenvatting

De gemeente Amsterdam heeft een aanbestedingsprocedure uitgevaardigd voor de inkoop van brandstof voor dieselveertuigen. De gunningscriteria op basis waarvan een aanbieder zal worden geselecteerd, zijn de prijs en het effect op luchtvervuiling. Tijdens de aanbestedingsprocedure zijn er in raadscommissievergaderingen vragen gesteld over de gehanteerde duurzaamheidsdoelstellingen. Hierop heeft de gemeente Amsterdam TNO verzocht om meer inzicht te verschaffen in:

- de toepasbaarheid van verschillende brandstoffen in dieselmotoren
- de mogelijkheid om luchtverontreinigende emissies terug te dringen
- de mogelijkheid om CO₂-emissies te reduceren
- de meetbaarheid van / handhaafbaarheid op CO₂-reductie

Er bestaan verschillende brandstoftypen die kunnen worden gebruikt in dieselveertuigen. Naast 'reguliere' diesel geldt dit bijvoorbeeld ook voor GTL, HVO, BTL¹ en FAME. Deze brandstoffen zijn op zichzelf beschikbaar, maar kunnen ook worden bijgemengd met 'reguliere' diesel. De verschillende beschikbare alternatieven hebben verschillende kenmerken ten aanzien van technische toepasbaarheid, luchtkwaliteit, klimaat en prijs.

Biobrandstoffen kunnen zonder technische risico's worden bijgemengd bij conventionele diesel zolang het resulterende product binnen de formele EN590 dieselbrandstofs specificaties blijft. Dit houdt in maximaal 7% FAME en maximaal ca. 30% GTL of HVO. Bij hogere bijmenging van FAME moet rekening gehouden worden met wat hogere onderhoudskosten. Vrachtwagenmotoren zijn vaak vrijgegeven voor hogere blends. Voor EURO VI geldt dat alleen voor GTL en HVO, en is bovendien een aparte typekeuring op deze brandstof nodig. In hoeverre dieselmotoren zijn vrijgegeven voor het gebruik van alternatieve brandstoffen in hogere blends of in pure vorm kan veelal worden achterhaald via de voertuigfabrikanten of -leverancier.

Typisch leidt het gebruik van GTL en HVO tot positieve luchtkwaliteitseffecten wanneer toegepast in voertuigen Euro V en ouder. In moderne (Euro VI) voertuigen hebben GTL en HVO weinig tot geen effect op de uitstoot van luchtvervuilende emissies. Het gebruik van 100% FAME leidt tot aanzienlijke reductie van fijnstofemissies, maar tot een toename van de NO_x-emissies. In het geval FAME wordt bijgemengd, is het effect tussen dat van 'reguliere' diesel en 100% FAME. Deze effecten zijn weergegeven in Tabel 1.

De CO₂-ketenemissies (well-to-wheel) van GTL wijken niet veel af van die van 'reguliere' diesel. De CO₂-ketenemissies van biobrandstoffen zijn sterk afhankelijk van de combinatie grondstof en productieproces waarvoor er tientallen varianten bestaan. De CO₂-ketenemissies van deze varianten kunnen zeer sterk afwijken. 100% Biobrandstoffen uit afval kunnen tot wel 90% CO₂-reductie leiden. Het bijmengen van 20% van deze biobrandstof (HVO, FAME) leidt nog tot ongeveer 18% reductie. Indien CO₂-emissies ten gevolge van verandering van landgebruik (ILUC) worden meegenomen, kunnen de CO₂-ketenemissies van bepaalde

¹ BTL is (nog) niet of nauwelijks commercieel verkrijgbaar. De samenstelling van NexBTL is sterk vergelijkbaar met die van HVO.

biobrandstoffen uit andere grondstoffen echter ook aanzienlijk zijn of zelfs hoger dan die van reguliere diesel. Dit hangt met name af van de gebruikte biomassa. Of en op welke wijze deze ILUC-emissies moeten worden meegenomen is al jaren onderwerp van discussie.

			Euro V of ouder	Euro VI
GTL	NO _x -emissies ²		-15%	0%
	PM10-emissies ²		-20%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-5% tot +6%	-5% tot +6%
		incl. ILUC ⁴	-5% tot +6%	-5% tot +6%
Synthetische biobrandstoffen (HVO / BTL)	NO _x -emissies ²		-10%	0%
	PM10-emissies ²		-20%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-90% tot -35%	-90% tot -35%
		incl. ILUC ⁴	-90% tot + >200%	-90% tot + >200%
B100 (FAME)	NO _x -emissies ²		+25%	0%
	PM10-emissies ²		-60%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-85% tot -30%	-85% tot -30%
		incl. ILUC ⁴	-85% tot + >200%	-85% tot + >200%
B20 (FAME)	NO _x -emissies		7%	0%
	PM10-emissies		-13%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-17% tot -6%	-17% tot -6%
		incl. ILUC ⁴	-17% tot + >40%	-17% tot + >40%

Tabel 1: Impact op emissies van een aantal alternatieve brandstoffen ten opzichte van 'reguliere' diesel^{2, 3, 4}.

De CO₂-ketenemissies van verschillende brandstoftypen zijn in principe vast te stellen. Er is veel informatie beschikbaar, maar deze is onderhevig aan discussies en aanpassingen. Zo zijn er verschillende breed gedragen informatiebronnen die inzicht geven in de CO₂-ketenemissies van (bio)brandstoffen op basis de grondstof, herkomst, grondstof en productiemethode. Ook in een Europese richtlijn zijn dergelijke waarden opgenomen. Echter, CO₂-emissies ten gevolge van verandering van landgebruik (ILUC), die al jarenlang onderwerp van discussie zijn, zijn hierin (nog) niet meegenomen. De invloed van ILUC op de CO₂-emissies kan aanzienlijk zijn afhankelijk van de herkomst en grondstof. Er zijn al wel studies beschikbaar waarin ILUC-factoren zijn opgenomen. In de Europese Richtlijn zijn ze echter nog niet opgenomen. Een update van de richtlijn wordt verwacht voor 2020. Hierin zullen mogelijk ILUC-factoren worden opgenomen.

De herkomst en toegepaste productiemethode van biobrandstoffen is voor eindgebruikers of afnemers niet fysiek vast te stellen. Bovendien is er geen (inter)nationaal systeem waarin alle biobrandstoffen en hun herkomst traceerbaar zijn. Wel kunnen aanbieders van (gedeeltelijk) hernieuwbare brandstoffen een ISCC-certificering aanvragen. Om hieraan te voldoen moet de leverancier aantonen dat de producten aantoonbaar van hernieuwde grondstoffen zijn gemaakt. Hiervoor moet de oorsprong traceerbaar zijn en dienen de hoeveelheden in een boekhouding bij te worden gehouden. Bovendien moet er met een kwaliteitsmanagementsysteem worden gewerkt.

² [TNO, CE Delft 2014: Factsheets brandstoffen voor het wegverkeer](#)

³ [JRC, 2014 Well-To-Tank Appendix 2 - Version 4a](#)

⁴ [The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts](#)

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	5
2	Verskillende typen biobrandstoffen en onderscheidende factoren.....	6
2.1	Alternatieven voor diesel kunnen worden geproduceerd uit fossiele grondstoffen of uit biomassa.....	6
2.2	Beschikbare alternatieven hebben onderscheidende kenmerken in termen van toepasbaarheid, prijs, luchtvervuiling en klimaatbelasting.	7
3	Effecten van verschillende typen biobrandstoffen op CO₂-emissies	9
3.1	CO ₂ -uitlaatemissies van alternatieve brandstoffen zijn weinig onderscheidend, maar de ketenemissies kunnen danig verschillen	9
3.2	CO ₂ -emissies ten gevolge van ILUC kunnen bepalend zijn, maar zijn onderwerp van discussie	10
3.3	Meetbaarheid van effecten op CO ₂ -emissies	10
3.4	Transparantie, handhaafbaarheid	11
4	Conclusie.....	12
5	Ondertekening	14

1 Inleiding

De gemeente Amsterdam heeft een aanbestedingsprocedure uitgevaardigd voor de inkoop van brandstof voor gebruik in 366 dieselveertuigen in haar eigen wagenpark (TenderNed-kenmerk: 140292). Hierop kan worden ingeschreven door aanbieders van één van de drie uitgevraagde brandstoftypen, te weten reguliere diesel, GTL en B20. Andere typen zijn in een eerder stadium overwogen, maar zijn niet wenselijk geacht.

De gunningscriteria, op basis waarvan een aanbieder zal worden geselecteerd, zijn de prijs en het effect op luchtvervuiling. Tijdens de aanbestedingsprocedure zijn er in verschillende raadscommissievergaderingen vragen gesteld over de gehanteerde duurzaamheidsdoelstellingen en de reden waarom CO₂ niet wordt meegewogen. Hierop heeft de gemeente Amsterdam TNO verzocht om meer inzicht te verschaffen in:

- de toepasbaarheid van verschillende brandstoffen in dieselmotoren
- de mogelijkheid om luchtverontreinigende emissies terug te dringen
- de mogelijkheid om CO₂-emissies te reduceren
- de meetbaarheid van / handhaafbaarheid op CO₂-reductie

Hierop zal verder worden ingegaan in onderstaande notitie.

2 Verschillende typen brandstoffen en onderscheidende factoren

2.1 Alternatieven voor diesel kunnen worden geproduceerd uit fossiele grondstoffen of uit biomassa

Naast reguliere diesel kunnen ook andere typen brandstoffen worden toegepast in dieselmotoren, eventueel na (beperkte) motoraanpassingen. De meest prominente alternatieven worden geproduceerd uit fossiele grondstoffen of uit biomassa. Voorbeelden van brandstoffen uit fossiele grondstoffen zijn GTL (geproduceerd uit aardgas) en het minder beschikbare CTL (geproduceerd uit kolen).

De voornaamste typen biomassa die worden gebruikt voor de productie van biobrandstof zijn plantaardige oliën en vetten (zoals koolzaad-, zonnebloem-, soja- of palmolie) en dierlijke vetten. Deze kunnen allen afkomstig zijn uit afvalstromen, bijvoorbeeld gebruikte (frituur)olie. Gewassen kunnen ook worden verbouwd specifiek voor biobrandstofproductie.

Er zijn twee belangrijke productieroutes waarlangs deze biomassa kan worden verwerkt tot brandstof, beiden routes kennen tal van variaties. De eerste leidt tot een product genaamd FAME (of FFAE). Wanneer de term biodiesel wordt gebruikt, wordt meestal op dit product gedoeld. Een tweede productieroute leidt tot HVO of BTL (vaak met hout als grondstof). Deze brandstoffen lijken wat betreft de chemische samenstelling veel meer op reguliere diesel dan FAME.

Zowel de alternatieven op basis van fossiele grondstoffen als op basis van biomassa kunnen in verschillende verhoudingen worden gemengd met elkaar of met reguliere diesel. Europese wetgeving schrijft voor dat het verplichte aandeel hernieuwbare energie in vervoer tussen 2016 en 2020 zal oplopen van 7% tot 10%. Deze doelstelling wordt grotendeels gerealiseerd door het bijmengen van biobrandstoffen in conventionele benzine en diesel. Daarnaast is er ook aanbod van pure biobrandstoffen en blends met een hoog percentage biobrandstoffen.

Brandstoffen geproduceerd uit biomassa worden aangeduid als biobrandstoffen. Biobrandstoffen kunnen een alternatief zijn voor zowel diesel als benzine. De alternatieven voor diesel op basis van biomassa kunnen worden onderverdeeld in twee typen, namelijk

- het conventionele FAME, dat ook wel wordt aangeduid als 'biodiesel'
- geavanceerde brandstoffen zoals HVO en BTL.

Beiden typen kunnen worden bijgemengd met conventionele diesel.

2.2 Beschikbare alternatieven hebben onderscheidende kenmerken in termen van toepasbaarheid, prijs, luchtvervuiling en klimaatbelasting.

Deze verschillende brandstoffen die als alternatief kunnen worden gebruikt in dieselmotoren onderscheiden zich van elkaar op verschillende manieren. De belangrijkste onderscheidende kenmerken zijn:

- Toepasbaarheid in motoren
Binnen de formele EN590 dieselspecificaties kan maximaal 7% FAME worden bijgemengd of maximaal ongeveer 30% GTL of HVO⁵. In principe kunnen deze blends in alle dieselmotoren van personenauto's en vrachtwagens worden gebruikt. De motoren zijn er feitelijk op ontwikkeld en getypekeurd. Buiten deze specs, kan het gebruik van bepaalde brandstoffen leiden tot versnelde slijtage en extra benodigd motoronderhoud, zoals smeerolieveroudering en vervuiling van brandstof/smeeroliefilters. Vrachtwagendieselmotoren van Euro V en ouder zijn in het verleden vaak vrijgegeven voor hogere blends. Euro VI motoren hebben geavanceerdere motorregelingen en emissiecontrolesystemen, waardoor deze voertuigen niet automatische goed overweg kunnen met afwijkende brandstofeigenschappen van alternatieve brandstoffen in hogere blends (FAME > 7% en GTL/HVO > 30%). Daarom is voor deze brandstoffen een aparte typekeuringstest nodig met deze hogere blends. In hoeverre motoren zijn vrijgegeven voor het gebruik van alternatieven voor reguliere diesel kan veelal worden achterhaald via de voertuigfabrikant of -leverancier.
- Uitstoot van luchtvervuilende stoffen (bijvoorbeeld NO_x en PM10)
Het effecten van het gebruik van verschillende typen brandstoffen op de uitstoot van luchtvervuilende stoffen is afhankelijk van de brandstof en het voertuig waarin deze wordt gebruikt. Over het algemeen geldt dat meer kan worden gereduceerd bij het gebruik in oudere voertuigen. Zo leidt het gebruik van GTL in oudere dieselmotoren tot een reductie van NO_x- en PM10-emissies van respectievelijk ongeveer 15% en 20%⁶. De luchtvervuilende emissies bij het gebruik van biobrandstoffen als HVO en BTL in oude motoren zijn zeer vergelijkbaar met die van GTL⁶. Het gebruik van een biobrandstof als FAME (ook wel B100) leidt over het algemeen tot een verhoging van de NO_x-emissies (ca. +25%) en een reductie van PM10-emissies (ca. -60%)⁶. Deze alternatieven kunnen eventueel worden bijgemengd met reguliere diesel. De effecten op luchtverontreinigende emissies liggen in dat geval tussen die van reguliere diesel en de alternatieve brandstof. Voor zowel GTL, HVO, BTL als FAME geldt dat het gebruik in moderne Euro VI motoren niet leidt tot een substantieel effect⁶.
- Uitstoot van broeikasgassen (CO₂-emissies)
De hoeveelheid broeikasgassen die over de hele brandstofketen wordt geëmitteerd is afhankelijk van de grondstof, het productieproces en het transport van de brandstof en van het rendement van de motor. Ten aanzien van CO₂-emissies kunnen vooral biobrandstoffen onderscheidend zijn van reguliere diesel. Er zijn tientallen verschillende grondstoffen en productieroutes voor biobrandstoffen. Elk van deze variaties leidt tot andere well-to-wheel CO₂-ketenemissies. Hierover volgt meer informatie in de volgende paragraaf.
- Brandstofprijzen
De prijzen van verschillende brandstoffen zijn afhankelijk van de kosten van grondstof, productieproces en transport, de marktprijs van concurrerende

⁵ Daarboven zal de dichtheid van de brandstof uit de formele range lopen.

⁶ [TNO, CE Delft 2014: Factsheets brandstoffen voor het wegverkeer](#)

brandstoffen, en van de bedrijfsstrategie met betrekking tot winstmarges. De prijsverschillen tussen de verschillende beschikbare alternatieven zijn aanzienlijk. Over het algemeen is 'reguliere' diesel verkrijgbaar tegen de laagste prijs. De prijs van GTL ligt ongeveer 5% tot 20% hoger dan van reguliere diesel (afhankelijk van de afgenomen hoeveelheid en logistieke aspecten). Brandstoffen uit biomassa kunnen zeer sterk verschillen in prijs.

- Energiedichtheid

Bij de brandstofprijs dient ook rekening te worden gehouden met de energiedichtheid van de verschillende brandstoffen. De verschillende alternatieven bevatten namelijk ook verschillende hoeveelheden energie per liter (GTL/HVO ca. 5% lager, FAME ca. 10% lager dan diesel). Voor een eerlijk vergelijk van brandstofprijzen dient daarom niet de prijs per liter te worden vergeleken, maar de prijs per energie-eenheid.

GTL en HVO worden gemaakt uit verschillende grondstoffen, respectievelijk aardgas en biomassa. Daardoor kunnen de CO₂-ketenemissies aanzienlijk van elkaar verschillen. Beide eindproducten zijn echter vergelijkbaar waardoor ze ook onder dezelfde Europese norm vallen voor 'parafine diesel': NEN-EN 15940. Ook de effecten op luchtkwaliteit zijn doordoor van dezelfde orde grootte.

3 Effecten van verschillende typen biobrandstoffen op CO₂-emissies

3.1 CO₂-uitlaatemissies van alternatieve brandstoffen zijn weinig onderscheidend, maar de ketenemissies kunnen danig verschillen

Bij de verbranding van (koolstofhoudende) brandstoffen komt CO₂ vrij. Deze uitstoot direct uit de uitlaat van het voertuig wordt ook wel aangeduid als 'tank-to-wheel' (TTW) emissies. Daarnaast wordt bij sommige brandstoffen een aanzienlijk hoeveelheid CO₂ geëmitteerd in het proces voorafgaand aan het gebruik in voertuigen. Deze emissies worden aangeduid als 'well-to-tank' (WTT) emissies. Deze WTT emissies zijn voornamelijk afhankelijk van de grondstof, het productieproces en het transport van de brandstof.

Bij reguliere diesel zijn de WTT-emissies typisch 15% van de totale ketenemissies. De ketenemissies van 'alternatieve' fossiele brandstoffen op basis van aardolie of aardgas, die gebruikt kunnen worden in een dieselmotor, wijken over het algemeen niet veel af van die van reguliere diesel. Zo zijn de CO₂-ketenemissies van GTL ongeveer 6% hoger dan van conventionele diesel. In het geval de CO₂ die vrijkomt bij de productie in de toekomst wordt afgevangen en opslagen kan de uitstoot 5% lager worden dan van reguliere diesel⁷. Bij het gebruik van synthetische diesel uit steenkool (ook wel CTL) zijn de ketenemissies wel aanzienlijk hoger, namelijk meer dan twee keer zo hoog⁷.

Het gebruik van biobrandstoffen als alternatief voor reguliere diesel leidt tot vergelijkbare CO₂-emissies aan de uitlaat (ook wel TTW-emissies). Echter, de uitgestoten CO₂ is eerder opgenomen door biomassa, waardoor de uitlaatemissies worden gecompenseerd⁸. Bij de productie en transport van biobrandstof wordt wel CO₂ geëmitteerd, waardoor de totale CO₂-ketenemissies hoger zijn dan nul. Door de grote variëteit in termen van herkomst, grondstoffen en productieroutes zijn ook de CO₂-ketenemissies van de tientallen beschikbare biobrandstofproductieroutes zeer verschillend. Met biobrandstof geproduceerd uit afvalstromen kunnen WTW CO₂-emissiereducties tot wel 90% worden gerealiseerd doordat de CO₂-emissies ten gevolge van productie en transport beperkt zijn. In het geval er 20% van dergelijke biobrandstof wordt bijgemengd, bedraagt de CO₂-emissiereductie over de gehele keten ongeveer (20% * 90% =) 18%. Daar staat tegenover dat biobrandstoffen uit bepaalde grondstoffen en productieprocessen kunnen leiden tot WTW CO₂-emissies die hoger zijn dan die van reguliere diesel, als gevolg van beperkte reducties in de productieketen en hoge broeikasgasemissies ten gevolge van indirecte veranderingen in landgebruik. Meer informatie over verandering van landgebruik volgt hieronder.

⁷ [JRC, 2014 Well-To-Tank Appendix 2 - Version 4a](#)

⁸ De IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hanteert een rekenmethode waarbij de CO₂ die is opgenomen door de biomassa ten goede komt aan de mobiliteitssector. De CO₂-uitlaatemissies bij het gebruik van biobrandstof tellen op deze manier als nul. De CO₂-emissies ten gevolge van productie en transport worden toegerekend aan respectievelijk de agrarische en mobiliteitssector.

3.2 CO₂-emissies ten gevolge van ILUC kunnen bepalend zijn, maar zijn onderwerp van discussie

Een sterk bepalende factor voor de ketenemissies van biobrandstoffen is in welke mate bos of grasland direct of indirect heeft moeten wijken voor landbouwgrond waarop gewassen worden verbouwd ten behoeve van biobrandstofproductie. De mate waarin deze verandering van landgebruik leidt tot CO₂-emissies wordt ook wel aangeduid als ILUC (indirect land use change). Bij dergelijke substitutie van land kunnen grote hoeveelheden broeikasgassen (naast CO₂ met name ook methaan) vrijkomen. De discussie of, in welke mate en op welke wijze deze emissies zouden moeten worden toegerekend aan de geproduceerde biobrandstoffen is al jaren gaande.

Worden deze CO₂-emissies toegerekend aan de geproduceerde biobrandstoffen, dan leidt dit tot een aanzienlijk toename van de CO₂-ketenemissies. Onder bepaalde omstandigheden kunnen de ketenemissies zelfs hoger zijn dan die van fossiele brandstoffen. Recent is een Europese richtlijn ingevoerd waarin het aandeel 'conventionele biobrandstoffen' met relatief hoge ILUC waarden is gemaximeerd.

3.3 Meetbaarheid van effecten op CO₂-emissies

Er zijn verschillende bronnen beschikbaar die inzicht verschaffen in de CO₂-reductie op basis van grondstof, productiemethode en herkomst. In sommige gevallen bevatten deze bronnen informatie over tientallen verschillende biobrandstoffen en productieroutes. Enkele prominente voorbeelden hiervan zijn:

- de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie⁹;
- het Well-to-Tank Report van JRC⁷;
- CO₂-emissiefactoren: een samenwerkingsverband tussen onder andere Milieu Centraal en het ministerie van IenM¹⁰.

De eerste twee bronnen bevatten informatie over WTW CO₂-emissies van een groot aantal mogelijke grondstoffen, herkomst en productieprocessen. De lijst met CO₂-emissiefactoren bevat informatie van aanzienlijk minder biobrandstofvarianten. Voor alle drie de bovenstaande bronnen geldt dat ze (nog) geen informatie bevatten over ILUC-effecten. Er zijn momenteel al wel studies beschikbaar waarin CO₂-emissies ten gevolge van ILUC in kaart gebracht¹¹. Ondanks dat deze factoren niet zondermeer kunnen worden opgeteld bij de CO₂-emissies uit de drie bovengenoemde bronnen kan dergelijke literatuur worden gebruikt voor het bepalen van CO₂-ketenemissies van brandstoffen op basis van verschillende grondstoffen en productieroutes. Rond 2020 wordt de implementatie van de herziene Richtlijn Hernieuwbare Energie verwacht. Mogelijk zal deze wel ILUC-factoren bevatten.

⁹ [Richtlijn \(EU\) 2015/1513](#)

¹⁰ [CO₂-emissiefactoren](#)

¹¹ [The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts](#)

3.4 Transparantie, handhaafbaarheid

De fysieke kenmerken van het eindproduct dat wordt geleverd (bijvoorbeeld HVO), geven geen inzicht in de gehanteerde productiemethode en gebruikte grondstof. Het is daarom voor de eindgebruiker niet zelf vast te stellen via welke methode de brandstof is geproduceerd en tot hoeveel WTW CO₂-reductie dit heeft geleid.

Momenteel is er een nationaal systeem ingericht om vast te stellen of brandstofleveranciers in Nederland voldoen aan een Europees vastgelegd minimum aandeel hernieuwbare brandstoffen. Bij de eerste verkoop van dergelijke brandstoffen kunnen leveranciers deze inboeken bij de Nationale Emissieautoriteit (NEa). Hierbij moeten zij van de hoeveelheid geleverde brandstof aangeven wat het land van herkomst is, de grondstof en de CO₂-reductie. Leveranciers hebben twee manieren tot hun beschikking om de gerealiseerde CO₂-reductie te bepalen, te weten:

- aan de hand van een tabel met standaardwaarden: deze tabel is beschikbaar als bijlage bij de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie⁹. In deze tabel zijn CO₂-reductiewaarden (zonder ILUC-effecten) gedefinieerd per grondstof en productieroute;
- een waarde bepaald door de leverancier: indien kan worden aangetoond dat de geleverde brandstof tot stand is gekomen via een route die heeft geleid tot minder CO₂-uitstoot dan de standaardwaarden uit de RED.

Op basis hiervan worden 'Hernieuwbare Brandstofeenheden' (HBE's) verstrekt aan de brandstofleveranciers die vervolgens onderling verhandeld kunnen worden. Aan het einde van elk jaar moet elke leverancier aantonen voldoende HBE's te hebben.

Dit systeem is niet gericht op het verschaffen van inzicht in de herkomst, grondstoffen en CO₂-reductie van brandstofleveringen aan eindgebruikers. Na de inboeking van de hernieuwbare brandstoffen is er geen systeem dat deze brandstoffen verder in de keten traceerbaar maakt, bijvoorbeeld nadat de hernieuwbare brandstof binnen Nederland is doorverhandeld of wanneer de hernieuwbare brandstof is vermengd met andere, hernieuwbare of fossiele, brandstoffen. Wel kunnen aanbieders van (gedeeltelijk) hernieuwbare brandstoffen een ISCC-certificering¹² aanvragen. Om hieraan te voldoen moet de leverancier aantonen dat de producten aantoonbaar van hernieuwde grondstoffen zijn gemaakt. Hiervoor moet de oorsprong traceerbaar zijn en dienen de hoeveelheden in een boekhouding bij te worden gehouden. Bovendien moet er met een kwaliteitsmanagementsysteem worden gewerkt.

¹² [International Sustainability & Carbon Certification](#)

4 Conclusie

De verschillende beschikbare brandstoffen die kunnen worden gebruikt in bestaande dieselmotoren hebben andere kenmerken ten aanzien van technische toepasbaarheid, impact op luchtkwaliteit en klimaat en prijs.

Het gebruik van brandstoffen met hoge aandelen biobrandstof (>7% FAME of >30% GTL of HVO) kunnen leiden tot extra slijtage. Vooral bij moderne Euro VI motoren kan dit het geval zijn vanwege complexere motorcomponenten en nabehandelingsystemen. In hoeverre voertuigmotoren zijn vrijgegeven voor het gebruik van alternatieve brandstoffen kan veelal worden nagegaan bij voertuigfabrikanten of -leveranciers.

			Euro V of ouder	Euro VI
GTL	NO _x -emissies ¹³		-15%	0%
	PM10-emissies ²		-20%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ¹⁴	-5% tot +6%	-5% tot +6%
		incl. ILUC ¹⁵	-5% tot +6%	-5% tot +6%
Synthetische biobrandstoffen (HVO / BTL)	NO _x -emissies ²		-10%	0%
	PM10-emissies ²		-20%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-90% tot -35%	-90% tot -35%
		incl. ILUC ⁴	-90% tot + >200%	-90% tot + >200%
B100 (FAME)	NO _x -emissies ²		+25%	0%
	PM10-emissies ²		-60%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-85% tot -30%	-85% tot -30%
		incl. ILUC ⁴	-85% tot + >200%	-85% tot + >200%
B20 (FAME)	NO _x -emissies		7%	0%
	PM10-emissies		-13%	0%
	CO ₂ -ketenemissies (indicatief)	excl. ILUC ³	-17% tot -6%	-17% tot -6%
		incl. ILUC ⁴	-17% tot + >40%	-17% tot + >40%

Tabel 2: Impact op emissies van een aantal alternatieve brandstoffen ten opzichte van 'reguliere' diesel^{2, 3, 4}.

Het gebruik van synthetische brandstoffen GTL (uit aardgas) en HVO (uit plantenolie of dierlijk vet) hebben een positief effect op de luchtkwaliteit wanneer ze worden toegepast in oudere voertuigen (tot Euro V). Het gebruik van FAME in dergelijke voertuigen leidt wel tot een reductie van PM10-emissies, maar tot een toename van de NO_x-uitstoot. In moderne voertuigen zijn de effecten van deze brandstoffen nihil.

Het effect van het gebruik van GTL op de CO₂-ketenemissies is beperkt. De CO₂-ketenemissies van biobrandstoffen kunnen wel aanzienlijk afwijken van die van 'reguliere' diesel. De CO₂-ketenemissies worden sterk bepaald door de herkomst, grondstof en productieproces. Biobrandstoffen uit afval kunnen tot wel 90% CO₂-reduceren, mede doordat het gebruik van afval niet leidt tot verandering van landgebruik. Wanneer bos of grasland (direct of indirect) heeft moeten wijken voor

¹³ [TNO, CE Delft 2014: Factsheets brandstoffen voor het wegverkeer](#)

¹⁴ [JRC, 2014 Well-To-Tank Appendix 2 - Version 4a](#)

¹⁵ [The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts](#)

het telen van gewassen ten behoeve van biobrandstofproductie, kunnen de CO₂-ketenemissies hoger zijn dan die van 'reguliere' diesel.

De CO₂-ketenemissies zijn in principe meetbaar. Zo is er een aantal breed gedragen informatiebronnen beschikbaar waarin de emissies van verschillende brandstoffen beschikbaar zijn op basis van herkomst, grondstof en productieproces. Echter, deze houden (nog) geen rekening met ILUC effecten, omdat dit al jaren onderwerp van discussie is. Wel zijn er studies beschikbaar die inzicht geven in ILUC-factoren. Deze studies zullen mogelijk worden gebruikt om ook ILUC-factoren op te nemen in een update van een Europese Richtlijn die wordt verwacht vóór 2020.

Er is geen nationaal systeem waarmee de duurzaamheid van het biobrandstoftype dat wordt geleverd aan een eindgebruiker kan worden getraceerd. Wel kunnen aanbieders van (gedeeltelijk) hernieuwbare brandstoffen een ISCC-certificering aanvragen. Om hieraan te voldoen moet de leverancier aantonen dat de producten aantoonbaar van hernieuwde grondstoffen zijn gemaakt. Hiervoor moet de oorsprong traceerbaar zijn en dienen de hoeveelheden in een boekhouding bij te worden gehouden. Bovendien moet er met een kwaliteitsmanagementsysteem worden gewerkt.

5 Ondertekening

Den Haag, 10 juli 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Willar Vonk', written over a faint rectangular stamp.

Projectleider
Willar Vonk

TNO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Maarten Verbeek', written over a faint rectangular stamp.

Maarten Verbeek
Auteur