



Toelichting wegwijzer biobased economy

Met de illustratie 'Biobased economy, tools for sustainable and safety assessments' brengt het RIVM twee, gerelateerde, biobased ketens in beeld. Dat doen we op basis van twee concrete duurzaamheidsvragen. Voor iedere vraag laat een wandelroute door de keten zien hoe stakeholders met duurzaamheid bezig zijn en welke duurzaamheidstools ze daarbij gebruiken. Het RIVM geeft daarmee duiding aan de verschillende posities en ontwikkelingen in deze voorbeeldketens. De wandelroutes noemen we hierna de 'algenroute' en de 'frituurvet-biodiesel route'.

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 030 274 91 11
F 030 274 29 71
info@rivm.nl

1 De algenolie-route

Startvraag



Hoe duurzaam is de vervanging van palmolie in een schoonmaakmiddel door olie uit genetisch gemodificeerde algen?

1.1 Schoonmaakmiddelenproducenten ontwikkelen of gebruiken een Ecolabel



Een schoonmaakmiddelenbedrijf richt zich op het produceren van duurzame schoonmaakmiddelen. Vervanging van palmolie door algenolie, als grondstof voor schoonmaakmiddelen, is daar onderdeel van. Het bedrijf beoordeelt zijn producten over de hele levenscyclus op dertien milieu en veiligheidscriteria door middel van het door hen zelf ontwikkelde afwegingkader. Criteria zijn onder andere het grondstoffenverbruik, recycleerbaarheid van verpakkingen en watergebruik bij toepassing van het product. Enigszins vergelijkbaar met dit model is het EU Ecolabel (<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>), dat ook uitgaat van een Levenscyclus analyse benadering (LCA). Deelname aan het Ecolabel is vrijwillig. De regels waaraan het Ecolabel moet voldoen zijn vastgelegd in EU-wetgeving (EC, 2010).

1.2 Spelers in de palmolieproductieketen ontwikkelen een duurzame productiestandaard



Palmolie wordt in Nederland gebruikt als grondstof voor onder andere voedingsmiddelen, schoonmaakmiddelen, biodiesel en als energierijk veevoer. De productie vindt grotendeels in Indonesië en Maleisië plaats en gaat ten koste van tropische bossen. Palmolieplantages op veenbodems produceren veel CO₂, omdat het veen oxideert.

Spelers in de palmolieketen werken aan verduurzaming van de palmolieproductie onder de Round Table on Sustainable Palm Oil (RSPO, <http://www.rspo.org/>). Producenten, verwerkers, handelaren, afnemers, banken en NGO's hebben een duurzaamheidsstandaard ontwikkeld met een aantal milieu en sociale criteria waaraan palmolieproductie moet voldoen om een RSPO certificaat te krijgen (WWF, 2013).

Wereldwijd is ongeveer 20% van de palmolie RSPO gecertificeerd. Zowel bedrijven als NGO's gebruiken de monitoringdata om hun voortgang naar gezamenlijke doelen voor het marktaandeel van gecertificeerde palmolie te monitoren (onder andere WNF, palmolie scorecard 2013).

1.3 Spelers in de suikerrietketen ontwikkelen een duurzame productiestandaard



De producent van algenolie produceert die olie door middel van een fermentatieproces m.b.v. genetisch gemodificeerde algen. Rietsuiker is daarvoor de energiebron. Net als bij palmolie hebben stakeholders in de rietsuikerketen zich verenigd en criteria ontwikkeld voor duurzame productie van suikerriet. Dit Bonsucro keteninitiatief is recenter dan dat van palmolie.

Wereldwijd is in 2014 2.5% van de rietsuikerproductie gecertificeerd (Bonsucro, 2014). De producent van algenolie gebruikt Bonsucro gecertificeerde rietsuiker als grondstof.

1.4 De NGO vergelijkt verschillende productiestandaarden



De markt kent diverse certificeringschema's voor plantaardige grondstoffen. Hoe vergelijk je die? Het is de typische rol van een NGO om een beoordelingskader te ontwikkelen waarin standaarden zoals RSPO, Bonsucro en ISCC met elkaar vergeleken worden. Het resultaat is een overzicht met de sterktes en zwaktes

van de standaarden en aanbevelingen voor verbetering (WWF, 2013). Een voorbeeld van zo'n aanbeveling is dat het veilig gebruik van gevaarlijke chemicaliën niet of nauwelijks onderdeel is van de verschillende standaarden (WWF, 2013).

1.5 De producent van algenolie doet een LCA



De producent van algenolie is wereldwijd een van de eerste bedrijven die algen-olie commercieel produceert. Dat gebeurt in een fermentatieproces, door gespecialiseerde, genetisch gemodificeerde, algen. Die gebruiken Bonsucro gecertificeerde rietsuiker als energiebron. Het bedrijf gebruikt de Levenscyclusanalyse (LCA) als tool om de duurzaamheid (land- en watergebruik en emissie van broeikasgassen) van hun algenolie-productieproces in Brazilië te vergelijken met het palmolieproductieproces in Indonesië en Maleisië. Uit de LCA blijkt onder andere dat het watergebruik van het algenproces veel lager is maar het landgebruik vergelijkbaar (bron: Solazyme website).

1.6 Een ronde tafel helpt bij het uitwisselen van verschillende perspectieven



De algenolieproducent gebruikt genetisch gemodificeerde algen. Om verschillende redenen ziet een NGO dit soort 'onnatuurlijke' productiemethoden als niet-duurzaam (ETC group, 2013). De maatschappelijke gevoeligheid rond het gebruik van grondstoffen die gemaakt zijn met genetisch gemodificeerde organismen is voor deze productgroep nieuw. De schoonmaakmiddelenproducent besluit voorlopig te stoppen met algenolie als vervanging van palmolie. Een 'ronde tafel' waaraan de verschillende stakeholders elkaar ontmoeten en hun perspectieven op duurzaamheid uitwisselen kan een nuttig instrument zijn in deze fase. Zowel de producent van de algenolie als die van het schoonmaakmiddelen hebben in 2015 ronde tafels georganiseerd.

1.6.1 De onderzoeker aan de ronde tafel brengt een LCA in

Een typische rol van een onafhankelijke onderzoeker aan een ronde tafel sessie kan zijn om de milieu-impact van een productieketen in kaart te brengen via algemeen geaccepteerde methodieken. Een LCA, of een eenvoudigere 'footprint' kan zo'n methodiek zijn. De onderzoeker zou in dit geval de LCA die door de algenproducent is uitgevoerd nogmaals kunnen reviewen en daarbij opmerken dat voor een goed vergelijk van algenolie- en palmolieproductieproces bij voorkeur bedrijfsspecifieke gegevens in beide ketens nodig. De onderzoeker kan ook wijzen op de meer incrementele duurzaamheidswinst in het huidige algenproces versus de meer radicale duurzaamheidspotentie ervan. Incrementele winst is er bijvoorbeeld door rietsuikerafval als duurzame brandstof in de lokale suikerfabriek wordt gebruikt (bron: Solazyme website). Radicale winst ontstaat wanneer niet langer rietsuiker, maar zonlicht de energiebron is en verder met alleen water, CO₂ en enkele nutriënten algenbiomassa en -olie wordt geproduceerd. Dan is er geen of weinig landoppervlak meer nodig. Een dergelijk productie proces is nog in de experimentele fase.

1.7 De onderzoeker aan de ronde tafel schets de verspreidingsrisico's van GMO-algen



Een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek kan in kaart brengen wat de risico's zijn van verspreiding van genetisch gemodificeerde algen uit productiesystemen naar het milieu. In Nederland is het in kaart brengen daarvan wettelijk verplicht bij vergunningverlening aan productiefaciliteiten (bureau GGO van het RIVM).

Is het productiesysteem gesloten, dan is er veel bestaande kennis over risico's en veiligheid uit de industriële biotechnologie. Mocht de productie plaats gaan vinden in open systemen dan zijn de risico's afhankelijk van de eigenschappen van de alg, de condities in de natuurlijke omgeving en de specificaties van het systeem waarin de algen groeien en produceren. De risico's zijn dan moeilijk op voorhand vast te stellen en specifieke gegevens moeten verzameld worden bij het ontwerp en constructie van een faciliteit.

Antwoord



De startvraag was: hoe duurzaam is de vervanging van palmolie in een schoonmaakmiddel door dezelfde olie uit genetisch gemodificeerde algen? Het antwoord is genuanceerd. Allereerst laat de rondreis laat zien dat stakeholders

verschillend naar duurzaamheid kijken. De algenolie wordt geproduceerd met rietsuiker en daarvoor is net zoveel land nodig als voor palmolie. De huidige commerciële productie van algenolie met rietsuiker moet daarom vooral gezien worden als een 'stepping stone' naar de productie van algenolie o.b.v. zonlicht, water, CO₂ en enkele nutriënten. Hier is naar verwachting een radicale duurzaamheidswinst te boeken. Dergelijke productiemethoden zijn in ontwikkeling, maar nog niet commercieel beschikbaar.

Literatuur

- Bonsucro. <http://www.bonsucro.com/>
- EC (2010). Regulation (EC) No. 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25
- November 2009 on the EU Ecolabel
- ETC group (2013). Potential impacts of synthetic biology on the economy and livelihoods: the case of coconut oil
- WWF (2013). Searching for Sustainability. Comparative Analysis of Certification Schemes for Biomass used for the Production of Biofuels
- WWF (2013) Palm Oil Buyers Scorecard Measuring the Progress of Palm Oil Buyers Sustainability | Conservation | Climate Change
- Solazyme website: <http://solazyme.com/sustainability/our-footprint/#main-content>

2 De frituurvet-biodieselroute

Startvraag



Hoe duurzaam is het gebruik van frituurvet afval voor biodiesel?

2.1 Onderzoekers doen een LCA om de duurzaamheid van diesel-grondstoffen te vergelijken



Een levenscyclusanalyse (LCA) is een veel gebruikte methode om de duurzaamheid van verschillende biobrandstoffen met elkaar te vergelijken. CE Delft (2012), bijvoorbeeld, berekent dat het gebruik van afvalvetten, waaronder frituurvet, als grondstof voor biodiesel duurzamer is dan verbranding van de vetten, met energierugwinning, in afvalverbrandingsinstallaties. Ook is biodiesel uit afvalvetten duurzamer dan biodiesel uit aardolie of palmolie. Elektrisch vervoer met stroom uit zon, wind of waterstof is echter het meest duurzaam. In de genoemde studie wordt de duurzaamheid bepaald door broeikasgasemissies, landgebruik en nutriëntengebruik in de productieketen. Die criteria worden gewogen en opgeteld tot één duurzaamheidsmaat. Dat vraagt methodologische keuzes, die zijn in de CE Delft studie gemaakt via sessies met stakeholder groepen.

2.2 De EU hernieuwbare energie richtlijn monitort duurzaamheid biobrandstoffen



Hernieuwbare transportbrandstoffen, zoals biodiesel, moeten voldoen aan duurzaamheidscriteria om mee te tellen in het behalen van de Europese duurzame energie doelstelling. Bedrijven die actief zijn in de biodieselketen (transporteurs, producenten en overslagbedrijven) sluiten zich daarvoor meestal aan bij het door de Europese Commissie goedgekeurde ISCC-certificeringssysteem (<http://www.iscc-system.org/>). Dat moet onder meer verzekeren dat bio-transportbrandstoffen broeikasgasemissies reduceren en door de productie van biomassa geen natuur verdrongen wordt.

De Nederlandse emissie autoriteit (NEa) is verantwoordelijk voor een goede uitvoering van de richtlijn en monitort de volumes en herkomst van (de grondstoffen van) biobrandstoffen. Zo was in 2014 6,4% van alle transportdiesel op de Nederlandse markt biodiesel. Ongeveer 2/3 daarvan was afkomstig van afvalvetten – evenredig verdeeld over dierlijk afvalvet en frituurvet- en olie (NEa, 2015).

2.3 De Europese Commissie verkent de noodzaak en duurzaamheid van biobrandstoffen



Voordat de Europese Commissie een nieuw initiatief voorstelt, zoals bijvoorbeeld de hernieuwbare energie richtlijn (EU, 2009), wordt er een uitgebreide impact assessment gedaan naar de potentiële economische, sociale en milieu consequenties van zo'n initiatief en de noodzaak om op EU-niveau actie te ondernemen. Stakeholder consultatie maakt altijd onderdeel uit van zo'n beoordeling. Een doestelling voor hernieuwbare transportbrandstoffen is op die wijze onderdeel geworden van een breder pakket aan regelgeving voor hernieuwbare energie in de Europese hernieuwbare energie richtlijn (EU, 2009).

Inmiddels is het algemeen geaccepteerd dat biobrandstoffen in de transportsector vooral gebruikt moet worden voor die vervoersmiddelen waarvoor nog geen hernieuwbaar alternatief is, zoals vrachtvervoer op de weg en luchtvaart. Voor personenvervoer zijn elektrische auto's of brandstofcellen op waterstof duurzamer (SER Energie Akkoord, 2014).

2.4 De overheid reguleert hergebruik van restproduct van biodiesel productie - glycerine



Biodiesel wordt hoofdzakelijk geproduceerd met het zogenoemde FAME proces. Dat proces geeft naast biodiesel circa 10% (gewicht) bijproduct in de vorm van glycerine. Daarnaast wordt biodiesel gemaakt via het zogenoemd HVO-proces. Dit proces is nog duurder en heeft daarom nog een heel klein marktaandeel. HVO-diesel is hoogwaardiger dan FAME-diesel en geeft bij verbranding in de motor minder vervuilende uitlaatgassen (RIVM, 2014). Bij dit productieproces komt geen glycerine vrij als bijproduct. Door de sterke groei van de Europese FAME biodiesel productie in de afgelopen 10 jaar is ook het aanbod van glycerine sterk toegenomen en ontwikkelen zich nieuw afzetroutes (zie stap 2.5 en 2.6).

2.5 Glycerine uit het biodieselproces: van afval naar grondstof



Een Nederlands bedrijf werkt licht verontreinigde glycerine op tot zuivere glycerine. Die wordt gebruikt in bijvoorbeeld verven en personal care producten. De Europese Kaderrichtlijn Afval was onduidelijk over de status van glycerine uit biodiesel. Is het een bijproduct of een afvalproduct? En wat is dan de status van het verwerkingsproces (tot zuivere glycerine), is dat een normaal productieproces of een afvalverwerkingsproces? Een nieuwe wettelijke regeling heeft recent bepaald dat glycerine uit biodiesel een bijproduct is en de opwerking van (licht verontreinigde) glycerine uit biodiesel tot pure glycerine als een regulier productieproces gezien mag

worden (Staatscourant, 2015). Wetgeving bepaalt dat ook de gezuiverde glycerine geen grondstof voor voeding- en genotsmiddelen of geneesmiddelen mag zijn, omdat de glycerine mogelijk zijn oorsprong vindt in dierlijke afvalvetten.

2.6 Glycerine uit het biodieselproces als co-vergistingsmateriaal: vermijden van milieurisico's



Meer verontreinigd glycerine wordt gebruikt als co-vergistingsmateriaal in mestvergisters. Het hoge energiegehalte van glycerine stimuleert het vergistingsproces waarmee mest wordt omgezet in biogas. Omdat het restproduct van covergisting (het digestaat) als een meststof verhandeld en gebruikt mag worden, stelt de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet milieueisen aan het co-vergistingsmateriaal. De 'Commissie Deskundigen Meststoffen' inventariseert die risico's op basis van afbraak en verspreidingsmodellen en adviseert de ministeries over mogelijke begrenzing van het glycerine gebruik. De handhaving ervan is in handen van de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit en vraagt blijvende aandacht (onder andere NVA, 2013).

Antwoord



Het antwoord op de vraag 'hoe duurzaam is het gebruik van frituurvet afval voor biodiesel?' kent meerder lagen.

Uit LCA's blijkt dat het gebruik van afvalvetten voor biodiesel duurzamer is

dan verbranden-met-energieterugwinning in een afvalverbrandingsinstallatie en ook duurzamer is dan diesels uit aardolie of bijvoorbeeld palmolie. Scenario analyses illustreren dat die biodiesel vooral naar vrachttransport moet gaan, waarvoor nog geen ander duurzaam (hernieuwbaar) alternatief is. Voor personenvervoer zijn die duurzamere alternatieven er nu al. Wanneer het marktaandeel van de meer hoogwaardige HVO biodiesel, zonder glycerine als bijproduct, groeit zal de glycerine (bij)productie navenant afnemen. Zolang biodiesel-glycerine op de markt komt is het opwerken daarvan tot zuivere glycerine, als grondstof voor diverse producten, hoogwaardiger dan het gebruik van glycerine als co-vergistingsmateriaal.

Literatuur

- CE Delft (2012). Biobrandstoffen benchmarken.
- EU (2009). Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG. Publicatieblad van de Europese Unie L140/16.
- NEA (2015). Rapportage hernieuwbare energie 2014. Naleving jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer en verplichting brandstoffen luchtverontreiniging. Noot: het in de hoofdtekst genoemde 2/3 aandeel van afvalvetten in biodiesel is gebaseerd op

het 'dubbeltellen' van de bijdrage van deze vetten aan de duurzame energie doelstelling voor transport. In fysieke volume's is de bijdrage van afval- en frituurvetten ongeveer 50%.

- NVWA (2013). Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Covergisting - Evaluatierapport controle gebruik organische reststoffen van Bijlage Aa, onderdelen A t/ F en in het bijzonder, onderdeel G, van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet bij covergisting. (v9)
- RIVM (2014). Impact of increasing the blend ratio of biodiesel on engine emission associated toxicity. A quick scan by RIVM and TNO. RIVM Letter Report 240007001/2014. M.E. Gerlofs-Nijland et al.
- SER Energieakkoord (2014). Een duurzame brandstofvisie met LEF. De belangrijkste uitkomsten uit het SER - visietraject naar een duurzame brandstoffenmix in Nederland
- WUR/NMI/RIVM (2013) Risicobeoordeling van contaminanten in afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingmateriaal.
- Staatscourant (2015), Nr. 7458. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 18 maart 2015, nr. IENM/BSK-2015/52417.