

# **Tussenrapportage Monitoring Biobased Economy**

K.P.H. Meesters, A.D. Verhoog, M.G.A. van Leeuwen, H.L. Bos

Rapport nr. 1398

## Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken.  
Dit rapport is een tussenrapportage. De resultaten gepresenteerd in paragraaf 4.5 zijn nog experimenteel en zullen in 2013 nader worden onderzocht op betrouwbaarheid en bruikbaarheid voor de monitor Biobased Economy.

Titel	Monitoring Biobased Economy
Auteur(s)	K.P.H. Meesters, A.D. Verhoog, M.G.A. van Leeuwen, H.L. Bos
Nummer	1398
ISBN-nummer	978-94-6173-691-8
Publicatiedatum	Mei 2013
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	08/231
Goedgekeurd door	R. van Ree

Wageningen UR Food & Biobased Research  
P.O. Box 17  
NL-6700 AA Wageningen  
Tel: +31 (0)317 480 084  
E-mail: [info.fbr@wur.nl](mailto:info.fbr@wur.nl)  
Internet: [www.wur.nl](http://www.wur.nl)

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.*

# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Systeemverkenning</b>	<b>6</b>
<b>3 Definities, systeemgrenzen en eenheden</b>	<b>9</b>
3.1 Definities	9
3.1.1 Bioeconomy	9
3.1.2 Biobased economy	9
3.1.3 Recent vastgelegd koolstof/hernieuwbaar koolstof	9
3.1.4 Commodities	9
3.1.5 Samengestelde goederen	9
3.2 Systeemgrenzen	9
3.3 Eenheden	10
3.4 Discussie	10
<b>4 Grondstoffen voor de Biobased Economy</b>	<b>12</b>
4.1 Ketenoverzicht oliën en vetten (MVO)	12
4.2 Voorzieningenbalans Suiker (WUR-LEI)	15
4.3 Voorzieningenbalans Aardappelen (WUR-LEI)	15
4.4 Voorzieningenbalans Granen (WUR-LEI)	16
4.5 Grondstoffen voor de BBE op basis van massabalans (CBS)	18
<b>5 Conclusies</b>	<b>25</b>
<b>6 Aanbevelingen</b>	<b>26</b>
<b>Literatuur</b>	<b>27</b>

# 1 Inleiding

## Aanleiding

De transitie naar een biobased economy begint vorm te krijgen. De biobased economy kan bijdragen aan groene groei en een circulaire economie. De overheid probeert daarom deze ontwikkeling te bevorderen. Om de effecten van het overheidsbeleid op dit gebied te bepalen, is het gewenst deze ontwikkeling te kunnen volgen. Daarmee ontstaat de behoefte aan indicatoren om de groei van de biobased economy inzichtelijk te maken en te zien of de kansen door overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen goed benut worden. Afgelopen jaren is verschillende keren onderzocht hoe de monitoring van de biobased economy vorm kan krijgen.

De monitoring van de biobased economy is niet eenvoudig. Daar zijn verschillende redenen voor:

- De biobased economy is nog erg klein (ten opzichte van de fossiele economie).
- De biobased economy is geen eigenstandige meetbare entiteit maar een reeks van activiteiten die cross sectoraal verbonden zijn met de agro- en fossiele economie.
- De Nederlandse biobased economy maakt deel uit van een groot internationaal netwerk van bedrijvigheid.
- Nieuwe ontwikkelingen volgen elkaar snel op.

## Doel

De monitoring van de biobased economy zal antwoord moeten geven op twee vragen:

1. Hoe groot zijn de stromen die omgaan in de biobased economy?
2. Hoe ontwikkelen deze stromen zich in de loop van de tijd?

## Aanpak

In deze studie wordt onderzocht in hoeverre de biobased economy gevolgd kan worden op basis van statistische gegevens van CBS, WUR-LEI en andere bronnen.

## Achtergrond

In 2009 is door WUR-FBR, WUR-LEI en ECN voor AgentschapNL een studie verricht naar de omvang van de biobased economy. Daaruit zijn een aantal belangrijke conclusies naar voren gekomen (Meesters *et al.*, 2010). De belangrijkste conclusies zijn hieronder kort samengevat.

- De import en export van biobased commodities kan redelijk goed in beeld worden gebracht: de samenstelling is min of meer constant en goed bekend.
- Commodities die voorheen van fossiele oorsprong waren zijn in toenemende mate ook verkrijgbaar uit de biobased economy (bijvoorbeeld biopolyethyleen). Deze stromen kunnen nu niet in kaart gebracht worden omdat deze stromen in de statistieken niet gescheiden zijn. Dit probleem zal snel groter worden naarmate er meer fossiel identieke biobased grondstoffen op de markt komen. Er is ook een steeds groter wordende groep

grondstoffen en producten die gedeeltelijk biobased is (bijvoorbeeld: ETBE<sup>1</sup>, FAEE<sup>2</sup>, PET<sup>3</sup>, verf, co-polyesters, polyurethanen). In de statistiek wordt niet bijgehouden of en welk deel van deze stromen biobased is.

- De import en export van samengestelde goederen kan niet in beeld worden gebracht omdat niet bekend is in hoeverre deze producten biobased zijn (schuimen, vrachtwagenonderdelen, flessen cola in bioPET verpakking). Het gaat hier om een enorme diversiteit aan producten waardoor het ondoenlijk is om dit goed in beeld te krijgen.
- De oogst van biobased grondstoffen is goed in beeld te brengen op basis van de bestaande landbouwstatistieken.
- Het overgrote deel van de biomassa wordt gebruikt voor veevoer en humane consumptie. Het deel van de totale biomassa dat gebruikt wordt voor de biobased economy is klein en kan niet goed in beeld worden gebracht. Uitzondering hierop vormt de toepassing van biomassa voor warmte, elektriciteit en biobrandstoffen. Deze wordt gemonitord door het CBS als onderdeel van de duurzame energiemonitor.
- Hout wordt voor een aanzienlijk deel gebruikt voor productie van materialen (planken, meubels) en als stookhout. Ook dit is, op de particuliere stook na, goed in beeld te brengen.

#### Betrouwbaarheid data

Dit rapport is een tussenrapportage. De resultaten gepresenteerd in paragraaf 4.5 zijn nog experimenteel en zullen in 2013 nader worden onderzocht op betrouwbaarheid en bruikbaarheid voor de monitor Biobased Economy.

#### Afbakening

De keten van lignocellulose houdende grondstoffen (hout) zal worden bestudeerd in flankerend onderzoek dat door het Ministerie van Economische Zaken bij andere partijen is uitgezet. Daarom valt deze keten buiten de scope van dit onderzoek.

---

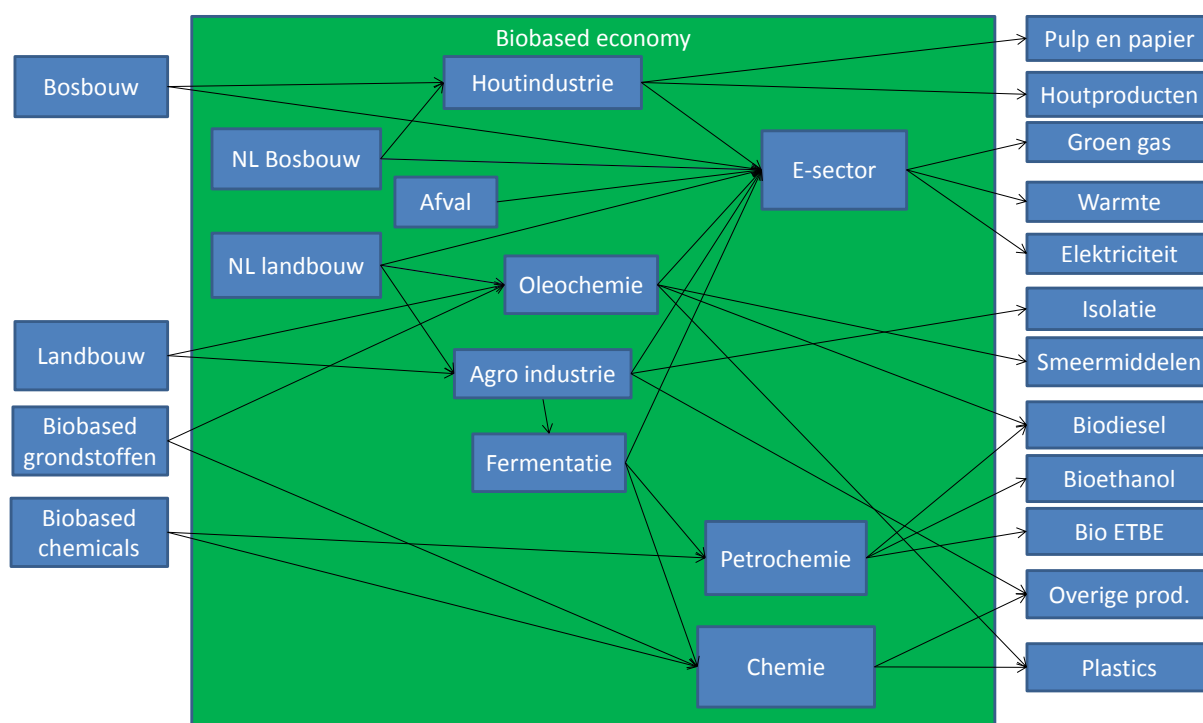
<sup>1</sup> ETBE: *Ethyl Tert-Butyl Ether*

<sup>2</sup> FAEE: *Fatty Acid Ethyl Ester*

<sup>3</sup> PET: *PolyEthyhlene Terephthalate*

## 2 Systeemverkenning

Om te komen tot een monitor die een goede indruk geeft van de ontwikkeling van de biobased economy is het belangrijk om inzicht te hebben hoe de biobased economy is ingebed in de totale economie. In deze paragraaf zijn enkele verkenningen uitgevoerd om helder te krijgen waar de biobased economy begint en eindigt en hoe de biobased economy verbonden is met de overige economie. Hierbij is eerst meer een globaal overzicht gemaakt (figuur 1), vervolgens is de keten voor één product in detail uitgewerkt (figuur 2) om te komen tot een werkbaar systeem (figuur 3). In Figuur 1 wordt een overzicht gegeven van de stromen door de Nederlandse biobased economy (groene rechthoek), links de import en rechts de producten. In het midden staan de sectoren die zich bezig houden met productie van grondstoffen (landbouw en bosbouw) of verwerking van grondstoffen tot producten.

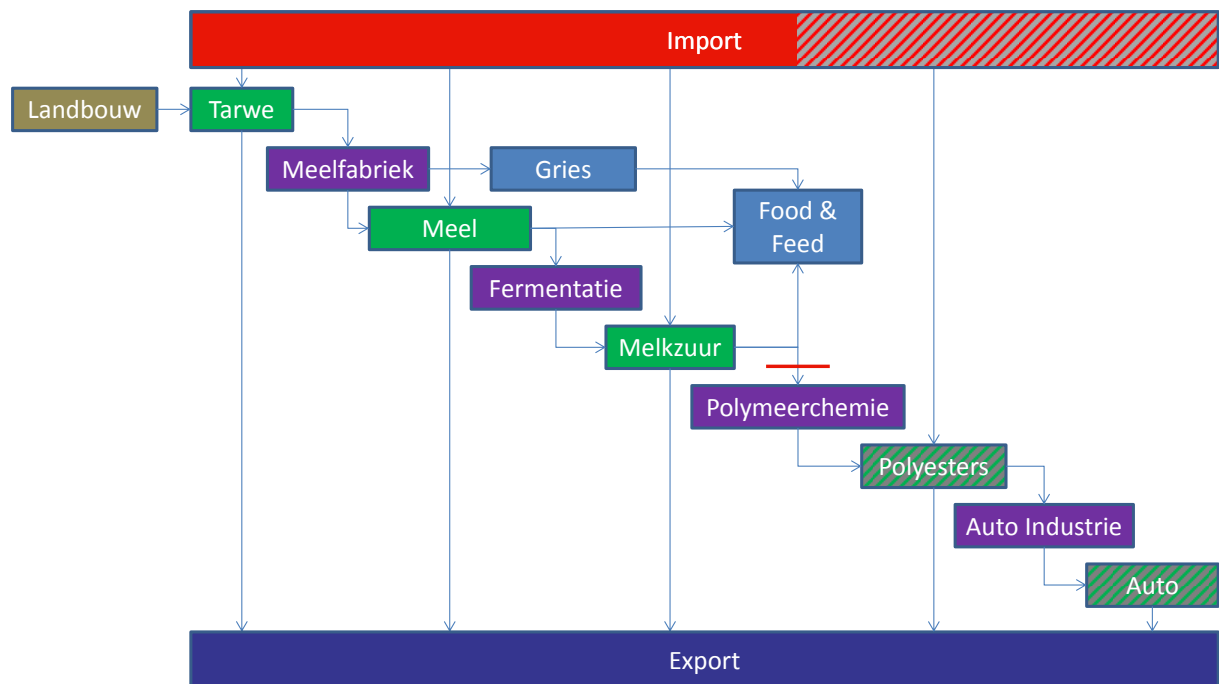


**Figuur 1, Overzicht van de NL biobased economy (niet volledig, enkel ter illustratie)**

De Nederlandse biobased economy maakt deel uit van een groot internationaal netwerk van bedrijvigheid. De vraag is op welk punt de monitor moet gaan bijhouden hoeveel biobased producten er zijn. In het begin van de keten (links in de figuur) gaat het overgrote deel van de biobased grondstoffen naar food en feed. Aan het eind van de keten (rechts in de figuur) zit het probleem van de samengestelde goederen. Ertussenin is het lastig om dubbeltelling te voorkomen.

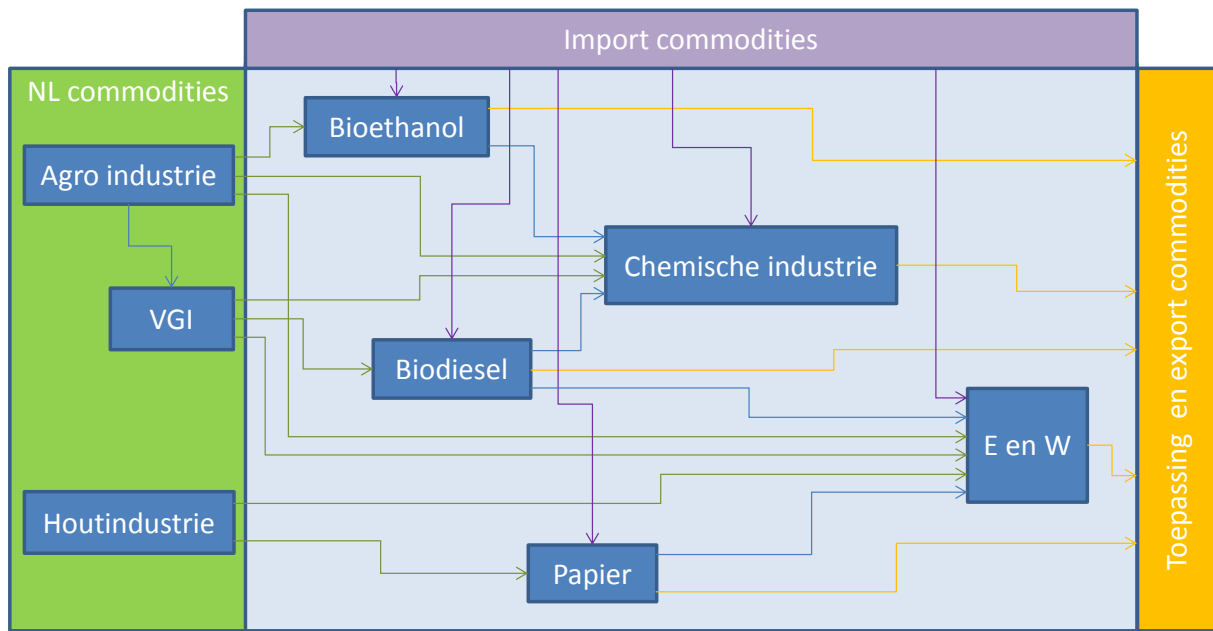
Om een goede afweging voor de plaats van de monitor te kunnen maken is de keten van melkzuur in meer detail bestudeerd (Figuur 2). Uit de analyse van de keten blijkt dat ook later in de keten nog een afsplitsing naar food en feed kan liggen (zoals de toepassing van melkzuur als

veevoer additief). Zodra melkzuur naar de polymeerchemie gaat, kunnen ook co-polymeren worden geproduceerd die deels op aardolie zijn gebaseerd. Een monitor aan de uitgang van de polymeerchemie is dus ook lastig. Verder in de keten wordt het aandeel biobased in het product steeds moeilijker te meten (PLA deurpanelen maken maar een zeer klein deel uit van het gewicht van een auto). Voor melkzuur wordt het ideale punt van monitoring weergegeven door de rode lijn.



**Figuur 2, keten van grondstof tot eindproduct voor PLA, de rode streep geeft aan waar de monitor zou moeten komen (grondstoffen en (tussen)producten van gedeeltelijk fossiele bron zijn grijs gearceerd)**

Gegevens over samengestelde goederen zijn niet goed bruikbaar voor een monitor (een enorme hoeveelheid verschillende producten met slecht bekende samenstelling). De gegevens over commodities zijn wel bruikbaar (beperkt aantal, samenstelling goed bekend). In Figuur 3 wordt weergegeven hoe de belangrijkste commodities deel uitmaken van de biobased economy.



**Figuur 3, Schematische weergave van materiaalstromen door de NL Biobased Economy (VGI = Voeding- en GenotmiddelenIndustrie)**

Productie van Electriciteit en Warmte wordt bijgehouden in de duurzame energiemonitor. Toepassing van Bioethanol en Biodiesel in het verkeer wordt bijgehouden als gevolg van de bijmengplicht. De monitoring van de biobased chemie is veel lastiger. Er gaan vele commodities in, en er komen nog veel meer commodities en samengestelde goederen uit. Daarom lijkt het raadzaam om de biobased chemie aan de toegangspoort te monitoren. De keten van lignocellulose houdende grondstoffen (hout) zal worden bestudeerd in flankerend onderzoek dat door het Ministerie van Economische Zaken bij andere partijen is uitgezet. Daarom valt deze keten buiten de scope van dit onderzoek.



### 3 Definities, systeemgrenzen en eenheden

Om een goede monitor te ontwerpen is het belangrijk overeenstemming te hebben over de gebruikte definities, systeemgrenzen en eenheden. In dit hoofdstuk wordt een voorstel gedaan voor de te gebruiken definities. In de overige hoofdstukken wordt vastgehouden aan deze definities. Dit wil niet zeggen dat deze definities definitief of absoluut zijn. Aanpassing kan noodzakelijk zijn om de definities beter aan te laten sluiten bij beleid, statistieken of Europese normen en afspraken.

#### 3.1 Definities

##### 3.1.1 *Bioeconomy*

Economische bedrijvigheid gebaseerd op plantaardige of dierlijke grondstoffen.

##### 3.1.2 *Biobased economy*

Economische bedrijvigheid gebaseerd op plantaardige of dierlijke grondstoffen met uitzondering van humane voeding en veevoer.

##### 3.1.3 *Recent vastgelegd koolstof/ hernieuwbaar koolstof*

Koolstof dat recentelijk is opgenomen uit de atmosfeer door groei van planten of fototrofe organismen (algen/cyanobacteriën) of door andere biologische reacties die koolstof vastleggen (carboxylatie-reacties). Dit in tegenstelling tot fossiel koolstof dat miljoenen jaren geleden uit de atmosfeer is opgenomen. Onderscheid kan worden gemaakt op basis van isotoopverhoudingen.

##### 3.1.4 *Commodities*

Commodities zijn grondstoffen, producten of halffabrikaten die wereldwijd worden verhandeld. De samenstelling is goed bekend. Commodities kunnen meestal goed bewaard worden en bevatten weinig vocht. Denk aan: tarwe, meel, sojabonen, sojaolie, hout.

##### 3.1.5 *Samengestelde goederen*

Samengestelde goederen zijn vaak consumentenproducten. Ze bevatten vaak zowel fossiele als minerale als hernieuwbare componenten. De samenstelling is moeilijk te achterhalen. Bij voedselwaren is het watergehalte vaak aanzienlijk. Denk aan: auto's, potten mayonaise, co-polymeren, kleding.

#### 3.2 Systeemgrenzen

De grootte van de biobased economy kan het beste worden gemeten aan de ingang van de biobased economy. Op deze manier wordt voorkomen dat stromen dubbel geteld worden (bijv. (1.) plantaardige oliën naar de chemie en (2.) op plantaardige oliën gebaseerde chemicaliën naar de verfindustrie). De grootte van de biobased economy wordt dan bepaald aan de hand van de toegepaste grondstoffen.

Toepassingen van (fracties van) afvalstromen met recent vastgelegd koolstof worden gezien als grondstof voor de biobased economy. Hierdoor ontstaat een dubbel telling, maar het product

wordt ook daadwerkelijk twee keer gebruikt (1 keer als product, en een tweede keer in het afvalstadium).

Samengestelde goederen worden niet meegenomen als grondstof voor de biobased economy omdat deze doorgaans ook een product zijn van de biobased economy.

### 3.3 Eenheden

Voor de monitoring is het van belang om een goede eenheid vast te stellen. Er zijn meerdere eenheden denkbaar, en elke eenheid heeft voor- en nadelen.

Ton product:

- Goed bekend
- Direct voor iedereen duidelijk
- Er geldt geen wet van behoud van product. Dit komt met name doordat producten veel water kunnen bevatten. Bij bewerking van het product kan water worden toegevoegd of water worden verwijderd (droging). Hierdoor is het zeer lastig om sluitende balansen op te stellen. Natte stromen kunnen een sterk vertekend beeld veroorzaken.

Ton droge stof:

- Vaak goed bekend
- Direct voor iedereen duidelijk
- Er geldt geen wet van behoud van droge stof (bijv. zetmeel + water → suikers en suiker → ethanol + CO<sub>2</sub>)

Ton C:

- Kan worden geschat op basis van samenstelling en droge stofgehalte
- Niet voor iedereen direct duidelijk
- Er geldt wel een wet van behoud van C (bij verwaarlozing van nucleaire reacties)

### 3.4 Discussie

Er zijn twee vragen die voor het Nederlandse beleid van belang zijn:

1. Hoe groot is de NL biobased economy?
2. Hoe biobased zijn wij (NL)?

Ad 1. Toepassing van biobased grondstoffen voor het maken van biobased producten (voor ons en voor het buitenland), die uit fossiele grondstof verkregen producten vervangen.

Als de eerste vraag beantwoord wordt (door toepassing van de definitie gegeven bij Ad 1), dan zal het moeilijk zijn om de Nederlandse doelstellingen te behalen aangezien een belangrijke bijdrage wordt voorzien door de import van bioPE.

Ad 2. Toepassing van biobased grondstoffen (zie ad. 1) plus toepassing van biobased producten (producten die in het buitenland gemaakt zijn op basis van biobased grondstoffen)

Als de tweede vraag beantwoord wordt (door toepassing van de definitie bij Ad 2), dan telt de import van ethanol, bioethyleen, biopolyethyleen, (semi) bio polyesters, (semi) bio polyurethanen, biocaprolactam, etc. wel mee. Er ontstaat een dubbeltelling als de resultaten van verschillende landen worden opgeteld. Dit is bij evaluatie van de Europese of andere internationale doelstellingen niet gewenst. Dit is ook een principiële probleem in de zin van: Nederland gaat biopolyethyleen uit Brazilië toepassen. Is Nederland dan bezig met het bedrijven van biobased economy, of Brazilië of allebei (=dubbeltelling!)?

Het probleem met de vraag 'Hoe biobased zijn wij?' is dat biopolymeren niet eenvoudig te onderscheiden zijn van de fossiele grondstoffen. Zeker niet als je het doortrekt naar uit deze grondstoffen vervaardigde producten: vuilniszakken, stofzuigerbehuizingen, matrassen, zwempakken. Deze vraag zou dan misschien nog het beste beantwoord kunnen worden via een isotoopanalyse van afvalverbrandingsinstallaties.

Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie wil dubbeltelling voorkomen en wil ook vooral een haalbare monitoring opzetten. Daarom heeft het voor hen de voorkeur om vraag 1 te beantwoorden.

## 4 Grondstoffen voor de Biobased Economy

De biobased economy wordt voor een groot deel gevoed vanuit de bioeconomy. De belangrijkste grondstoffen voor de biobased economy zijn: oliën en vetten, koolhydraten en lignocellulose.

Lignocellulose is een belangrijke grondstofbron voor de biobased economy. Het Ministerie van Economische Zaken heeft daarom een flankerend project uitgezet om toepassing van lignocellulose in de biobased economy in kaart te brengen. Daarmee valt de lignocellulose keten buiten de scope van dit onderzoek. In principe zou lignocellulose keten later volgens eenzelfde systematiek in kaart gebracht moeten kunnen worden.

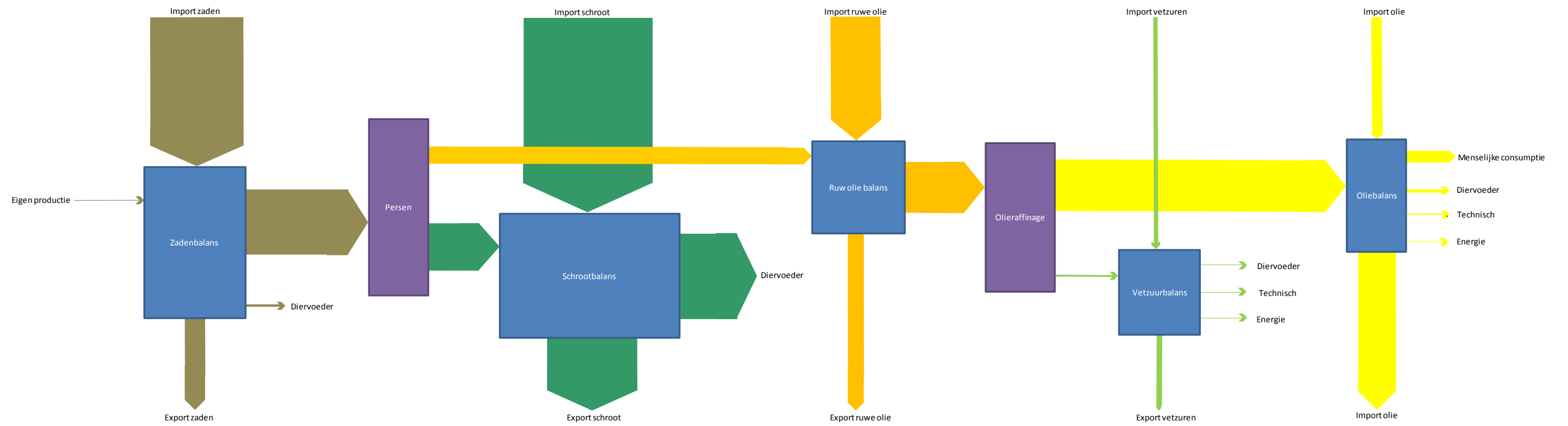
MVO (Productschap voor Margarine, Oliën en Vetten) stelt jaarlijks een massabalans voor oliën en vetten op. WUR-LEI stelt (in samenwerking met enkele productschappen) jaarlijks voorzieningenbalansen op voor graan, aardappelen en suiker. In dit hoofdstuk worden op basis van bovengenoemde data de grondstoffenstromen voor de biobased economy in beeld gebracht.

### 4.1 Ketenoeverzicht oliën en vetten (MVO)

Figuur 4 brengt de stromen van plantaardige oliën en vetten door de Nederlandse industrie in beeld. De eigen teelt van plantaardige oliën en vetten is tamelijk gering. Het overgrote deel van de plantaardige oliën en vetten wordt geïmporteerd in de vorm van oliehoudende gewassen (met name soja, zonnebloem- en raapzaad), ruwe oliën en geraffineerde oliën. De oliehoudende gewassen worden uitgeperst tot ruwe plantaardige olie en perskoek. De perskoek wordt toegepast als veevoer. Er is ook een grote export van oliehoudende gewassen, ruwe olie en geraffineerde olie.

Tijdens raffinage van de uitgeperste ruwe plantaardige olie ontstaat geraffineerde olie en komt er een stroom vrije vetzuren vrij. Deze vetzuren worden gebruikt als veevoer, voor technische toepassing en voor productie van energie. De geraffineerde oliën worden grotendeels gebruikt voor productie van humane voeding. De rest gaat naar diervoeding, technische toepassingen en energie.

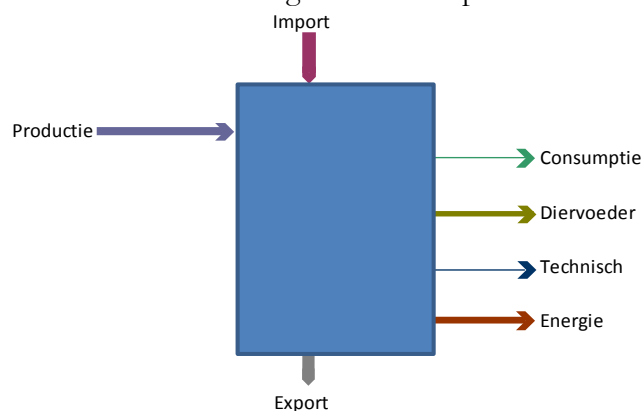
De totale hoeveelheid plantaardige oliën die gebruikt wordt voor technische toepassingen ligt rond de 112 kton/jaar (vergelijk aardolie: 11.9 MtonC/jaar als grondstof voor fabricage van producten) (Meesters *et al.*, 2010).



**Figuur 4, Balans oliehoudende zaden en plantaardige oliën en vetten**



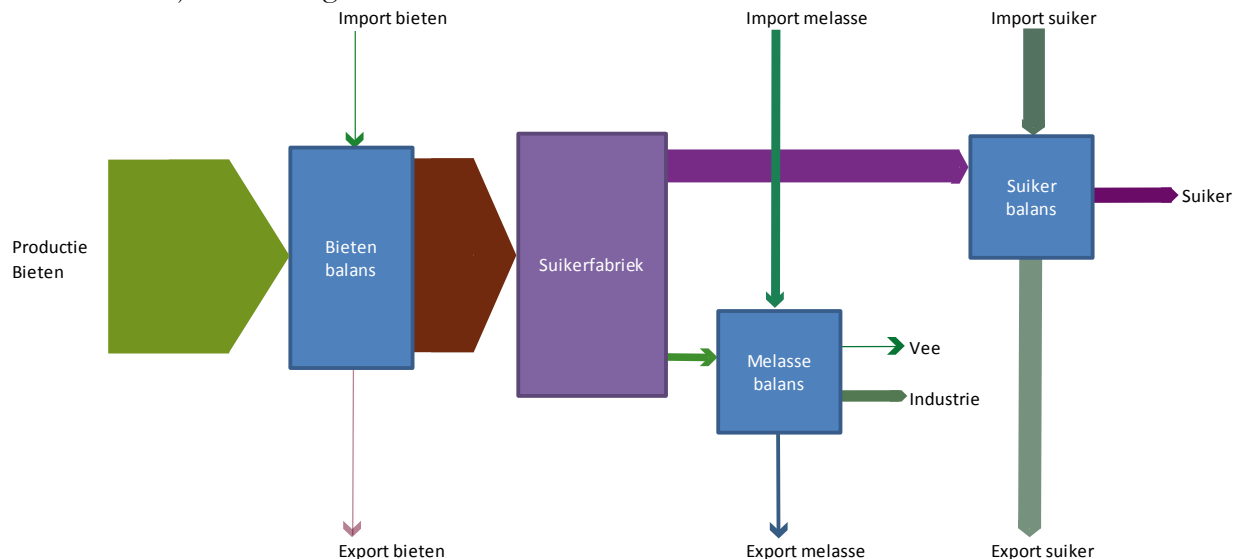
Figuur 5 geeft een overzicht van dierlijke vetten en oliën, mengvetten en visolie. Hiervan wordt een relatief groot deel gebruikt voor energie. Dit betreft met name afvalvetten uit slachthuizen en horeca die worden hergebruikt voor productie van biodiesel of elektriciteit.



**Figuur 5, Balans van dierlijke vetten en oliën, mengvetten en visolie**

#### 4.2 Voorzieningenbalans Suiker (WUR-LEI)

De voorzieningenbalans voor suiker is grafisch weergegeven in Figuur 6. In Nederland wordt meer suiker geproduceerd dan geconsumeerd. De export is daarom groter dan de import. Met name melasse vindt een aanzienlijke toepassing in de farmaceutische industrie (340 kton melasse = 170 kton droge stof). Er worden in Nederland geen chemicaliën geproduceerd op basis van kristalsuiker. In de suikerfabriek wordt veel water verdampt, vandaar dat de uitgaande stromen veel kleiner zijn dan de ingaande stroom verse suikerbieten.

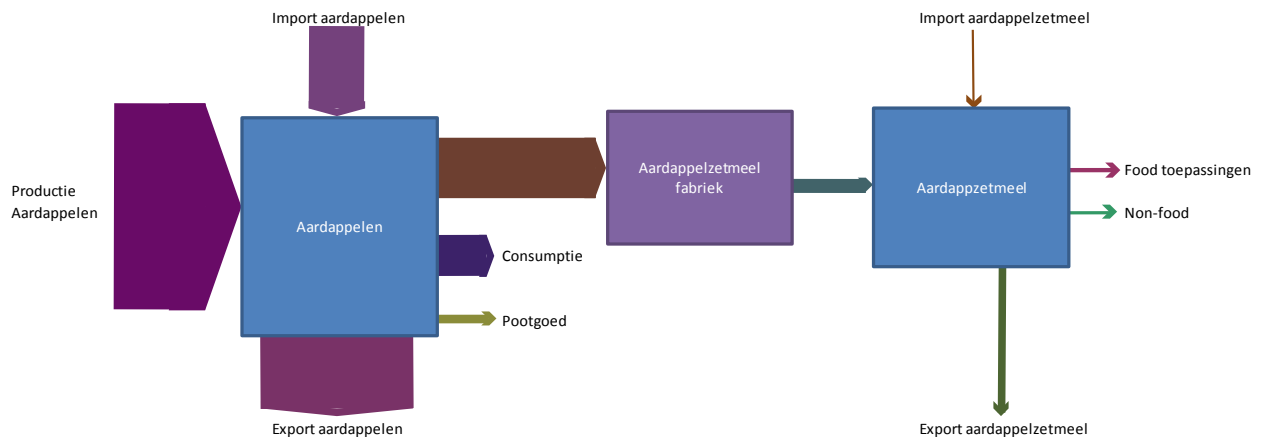


**Figuur 6, Balans suikerbieten, suiker en melasse**

#### 4.3 Voorzieningenbalans Aardappelen (WUR-LEI)

De voorzieningenbalans voor aardappelen is grafisch weergegeven in Figuur 7. De eigen teelt is de grootste bron van aardappelen. De export van aardappelen is aanmerkelijk groter dan de import. Een aanzienlijk deel van de aardappelen wordt omgezet naar aardappelzetmeel. Volgens de voorzieningenbalans is de toepassing van aardappels voor technische toepassingen zeer gering.

Uit communicatie met AVEBE blijkt echter dat ongeveer 40% van het aardappelzetmeel een technische toepassing heeft (111 kton per jaar). De gegevens in Figuur 7 zijn hiervoor gecorrigeerd. In de aardappelzetmeelfabrieken wordt veel water afgescheiden en verdampt. Daardoor is de ingaande stroom verse aardappelen veel groter dan de uitgaande stroom gedroogd zetmeel.



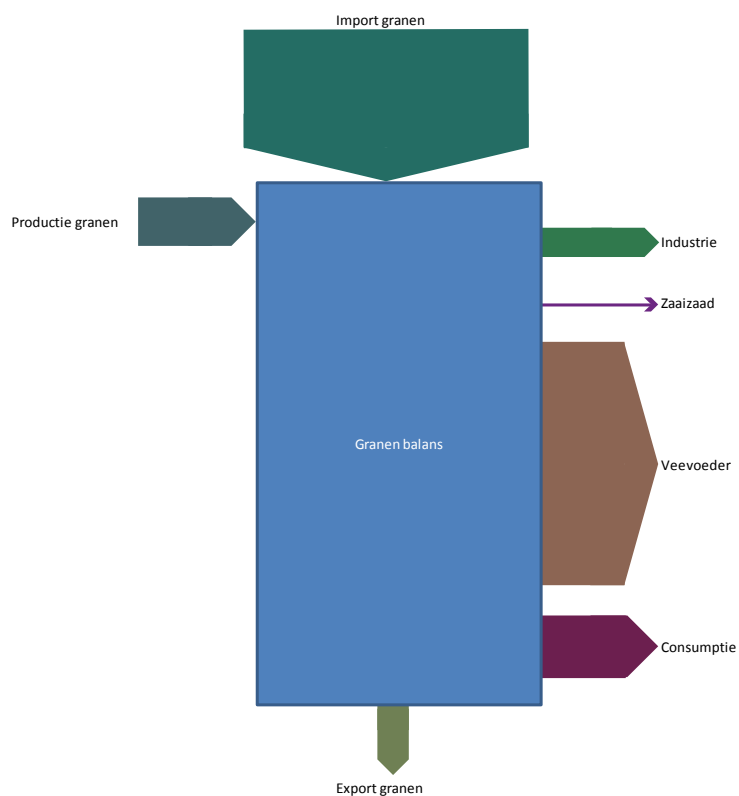
**Figuur 7, Balans aardappelen en aardappelzetmeel**

#### 4.4 Voorzieningenbalans Granen (WUR-LEI)

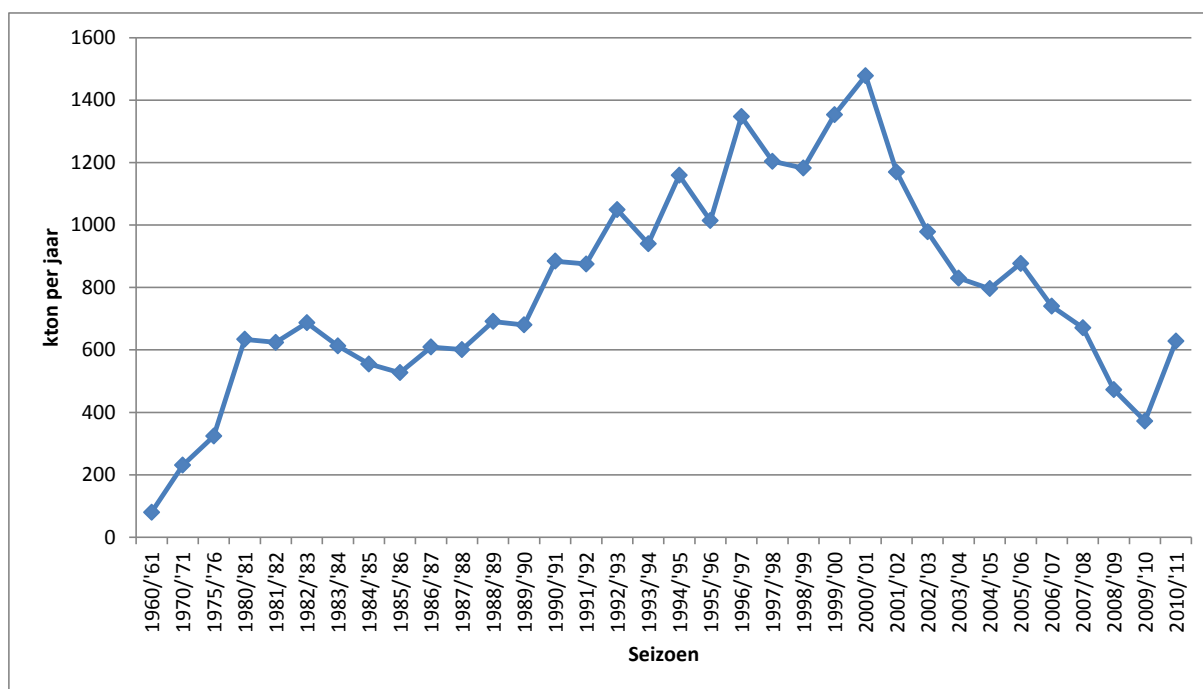
De import van granen is veel groter (10 Mton/jaar) dan de eigen productie en de export. Het grootste deel van het graan wordt toegepast als diervoeder. Een veel kleiner deel wordt toegepast als voeding (consumptie) of in de niet voedingsindustrie (628 kton/jaar). De toepassing van gerst voor productie van bier wordt in de voorzieningenbalans meegenomen als industriële (non-food) toepassing. In Figuur 8 is hiervoor gecorrigeerd.

Het deel dat in de niet voedingsindustrie wordt toegepast fluctueert aanzienlijk in de tijd. Dit wordt voor een belangrijk deel verklaard door de ontwikkelingen bij Royal Nedalco en bij Abengoa. De Nedalco fabriek in Bergen op Zoom werd in 2009 stilgelegd om overschotten van alcohol op de wereldmarkt te voorkomen. Bij Abengoa in Rotterdam wordt sinds september 2010 ethanol gemaakt uit o.a. granen. Dit kan de stijging in seizoen 2010/2011 verklaren.





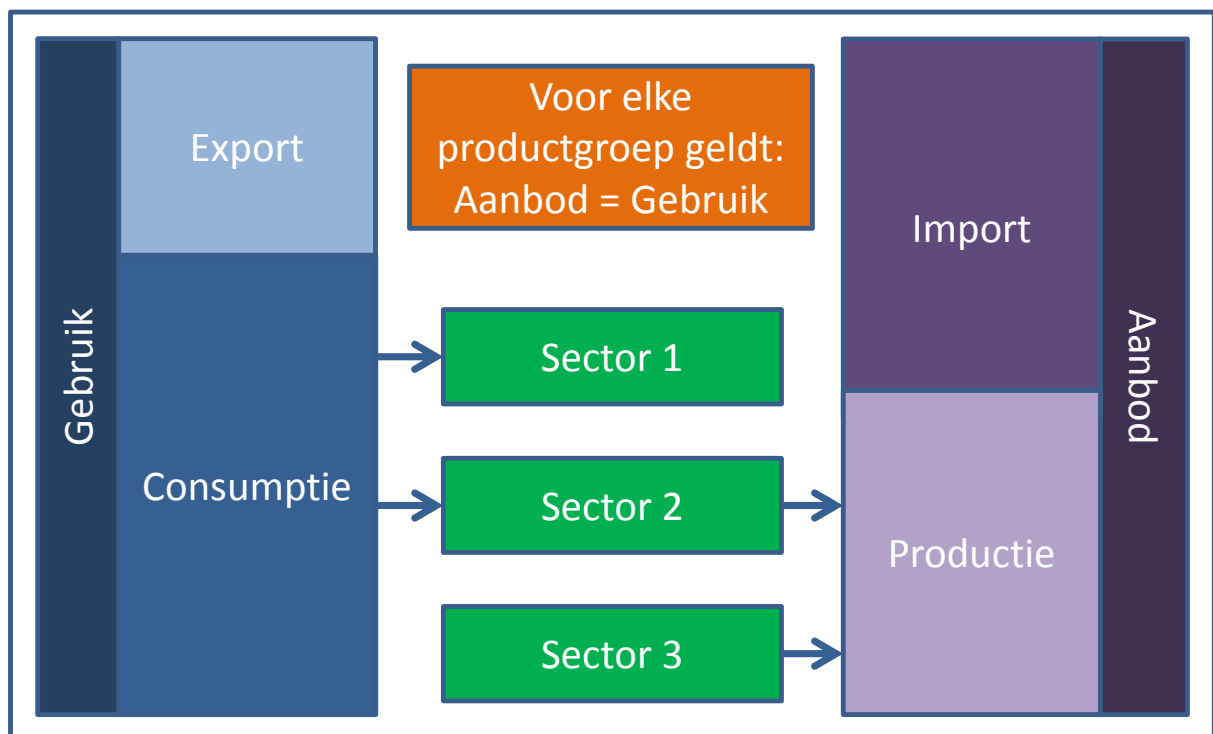
**Figuur 8, Voorzieningenbalans granen**



**Figuur 9, Industriële toepassing van granen (niet voor humane voeding, diervoeder of alcoholische dranken)**

#### 4.5 Grondstoffen voor de BBE op basis van massabalans (CBS)

De in deze paragraaf gepresenteerde resultaten zijn nog experimenteel en zullen in 2013 nader worden onderzocht op betrouwbaarheid en bruikbaarheid voor de monitor Biobased Economy. Het CBS heeft in 2012 massabalansen opgesteld op basis van economische cijfers in de aanbod- en gebruiktabellen (CBS, 2013). De aanbod- en gebruiktabellen bevatten financiële gegevens van aanbod en gebruik van een groot aantal productgroepen per sector. Men gaat ervan uit dat aanbod en gebruik per productgroep aan elkaar gelijk zijn. Door het schatten van prijzen is het mogelijk gebleken om op basis van deze financiële aanbod- en gebruiktabel ook een fysieke aanbod- en gebruiktabel te genereren. Ook hier is het uitgangspunt dat aanbod en gebruik op goederenniveau aan elkaar gelijk moeten zijn. Deze studie was tijdens de productie van dit rapport nog niet definitief en de hier gepresenteerde cijfers hebben dus een voorlopig karakter.



**Figuur 10, Schematische weergave van aanbod- en gebruiktabellen**

Uit de aanbod- en gebruiktabellen kunnen productgroepen en sectoren (regkols) worden geselecteerd om de biobased economy in beeld te brengen. De gebruikte selectie van de sectoren is weergegeven in Tabel 1. De sectoren zijn samengevoegd in clusters om een overzichtelijke hoeveelheid data te produceren. De clustering helpt ook om de herkenning van (vertrouwelijke) individuele bedrijfsgegevens te minimaliseren. Data die herleidbaar zijn tot vertrouwelijke gegevens mogen niet in het openbaar gepubliceerd worden. De sector Olie, Pek en Cokes (waar ook de aardolieraffinaderijen deel van uitmaken) is niet opgenomen in de selectie omdat deze sector geen van de geselecteerde goederen (zie Tabel 2) gebruikt.

**Tabel 1, Selectie van sectoren (regkols) voor monitoring BBE**

<b>Regkols</b>	<b>Sector</b>	<b>Sector Cluster</b>
1109	Akkerbouw	Landbouw
1209	Tuinbouw	Landbouw
1400	Veehouderij	Landbouw
1500	Overige landbouw	Landbouw
10310	Aardappelverwerking	VGI
10400	Oliën en vetten industrie	VGI
10670	Graanverwerking	VGI
10813	Suikerverwerking	VGI
11000	Dranken industrie	VGI
20140	Petrochemie	Petrochemie
20199	Basischemie	Overige chemie
20900	Eindchemie	Overige chemie
22000	Rubber en kunststoffen	Overige chemie
35110	Elektriciteitsbedrijven	Elektriciteitsbedrijven
411000	Import	Import
311000	Export	Export

De selectie van de productgroepen is weergegeven in Tabel 2. Ook de productgroepen zijn samengevoegd tot clusters om een overzichtelijke hoeveelheid data te produceren. De factor geeft aan hoeveel droge stof de betreffende productgroep bevat. Deze factor is gebruikt om de verschillende stromen beter te kunnen vergelijken. Hierdoor wordt voorkomen dat de bijdrage van relatief natte stromen (zoals aardappelen en suikerbieten) veel groter lijkt dan die in werkelijkheid is.

**Tabel 2, Selectie van productgroepen voor monitoring BBE**

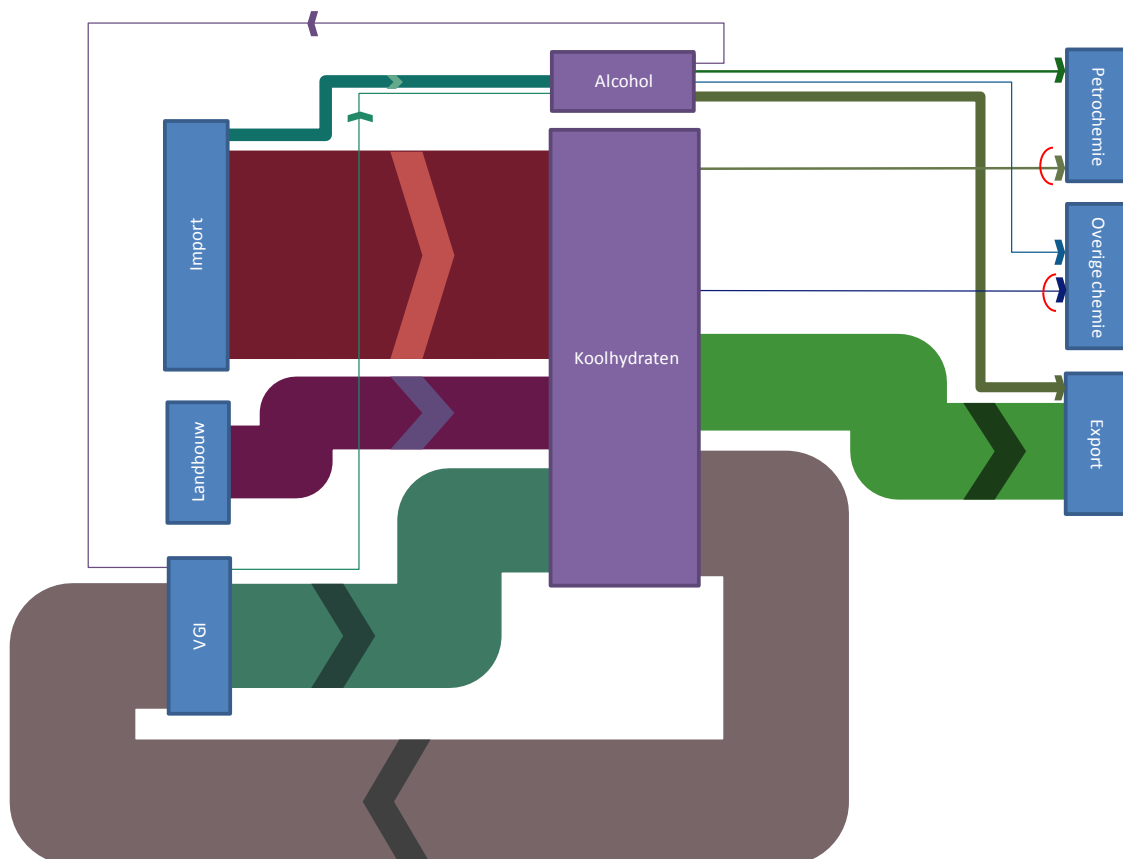
Productgroepen	Omschrijving	Productgroep clusters	Factor
111110	Tarwe	Koolhydraten	0.85
111130	Gerst	Koolhydraten	0.85
111150	Maïs	Koolhydraten	0.85
111190	Overige granen	Koolhydraten	0.85
111211	Pootaardappelen	Koolhydraten	0.22
111212	Consumptieaardappelen	Koolhydraten	0.22
111213	Zetmeelaardappelen	Koolhydraten	0.22
111310	Sojabonen	Oliehoudende gewassen	0.9
111320	Grondnoten	Oliehoudende gewassen	0.9
111390	Overige oliehoudende zaden	Oliehoudende gewassen	0.9
111500	Suikerbieten	Koolhydraten	0.24
1541100	Olien vetten	Olien en vetten	1
1543000	Margarine	Olien en vetten	1
1561300	Ov.graanprod	Koolhydraten	1
1562210	Suikers	Koolhydraten	1
1562220	Zetmeel	Koolhydraten	1
1562900	Ov.zetm.prod	Koolhydraten	1
1583110	Suiker	Koolhydraten	1
1592000	Alc >85%	Alcohol	1

Met deze selecties en clustering is door CBS een aanbod- en gebruikstabel voor monitoring van de biobased economy gegenereerd. Om het overzicht te bewaren is de tabel gesplitst in twee tabellen, één met koolhydraat gerelateerde producten en één met olie- en vetgerelateerde producten. Het totale aanbod is groter dan het totale gebruik omdat enkele belangrijke afnemers van landbouwproducten niet zijn meegenomen. Dit betreft met name food en feed toepassingen.

**Tabel 3, Aanbod- en gebruikstabel koolhydraten en alcohol (2008)**

Sector	Productgroep	Aanbod	Gebruik
Import	Koolhydraten	12416	
	Alcohol	726	
Landbouw	Koolhydraten	4344	
Overige chemie	Koolhydraten		23
	Alcohol		13
Petrochemie	Koolhydraten		14
	Alcohol		157
VGI	Koolhydraten	6213	7530
	Alcohol	99	75
Export	Koolhydraten		5793
	Alcohol		570
<b>Totaal</b>		<b>23798</b>	<b>14408</b>

Op basis van Tabel 3 is een grafische weergave van de stromen gemaakt als weergegeven in Figuur 11. Links in de figuur staan de sectoren die grondstoffen leveren voor de BBE. Deze sectoren leveren koolhydraten en alcohol (midden). De koolhydraten en de alcohol worden vervolgens toegepast in de petrochemie, de overige chemie of ze worden geëxporteerd (rechts). Een groot deel van de koolhydraten en alcoholen vindt toepassing buiten de BBE, bijvoorbeeld in de VGI. De VGI is zowel gebruiker (tarwe, suikerbieten aardappelen) als aanbieder (zetmeel, suiker) van koolhydraten. Dit wordt weergegeven door de teruggaande pijlen. De poorten van de Nederlandse BBE worden weergegeven door de rode bogen. De stromen die door deze bogen lopen zijn de grondstoffen voor de BBE.



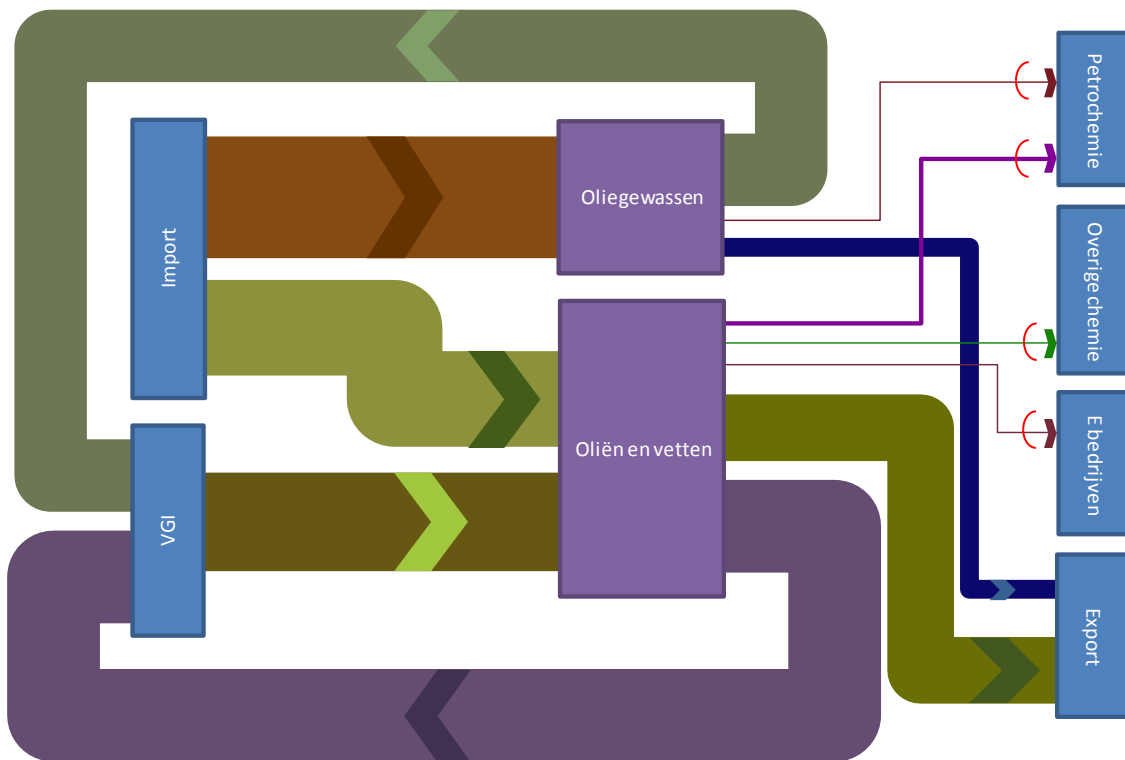
**Figuur 11, Grafische weergave van stromen van koolhydraten en alcohol door de geselecteerde sectoren (rode bogen geven overgang van bioeconomy naar biobased economy)**

De productie van alcohol in de VGI is verwaarloosbaar ten opzichte van het verbruik in de petrochemie en overige chemie. De alcohol die in Nederland wordt gebruikt komt dus grotendeels uit het buitenland en telt daarom niet mee voor de monitor BBE.

**Tabel 4, Aanbod- en gebruiktabel oliën en vetten (2008)**

<b>Sector</b>	<b>Productgroep</b>	<b>Aanbod</b>	<b>Gebruik</b>
Import	Oliegewassen	6287	
	Oliën en vetten	4978	
Landbouw	Oliegewassen	4	4
Overige chemie	Oliën en vetten	18	97
Petrochemie	Oliegewassen		107
	Oliën en vetten	6	250
VGI	Oliegewassen		3738
	Oliën en vetten	5084	4825
Elektriciteitsbedrijven	Oliën en vetten		82
Export	Oliegewassen		975
	Oliën en vetten		3437
<b>Totaal</b>		<b>16376</b>	<b>13432</b>

Op basis van Tabel 4 is een grafische weergave van de stromen gemaakt als weergegeven in Figuur 12. Links in de figuur staan de sectoren die grondstoffen leveren voor de BBE. Deze sectoren leveren zowel oliegewassen als oliën en vetten (midden). De oliegewassen en oliën en vetten worden vervolgens toegepast in de petrochemie, de overige chemie, bij de energiebedrijven of ze worden geëxporteerd (rechts). Een groot deel van de oliegewassen en oliën en vetten vindt toepassing buiten de BBE, bijvoorbeeld in de VGI: De VGI is gebruiker maar ook aanbieder van oliegewassen en oliën en vetten. Dit wordt weergegeven door de teruggaande pijlen. De poorten van de Nederlandse BBE worden weergegeven door de rode bogen. De stromen die door deze bogen lopen zijn de grondstoffen voor de BBE.

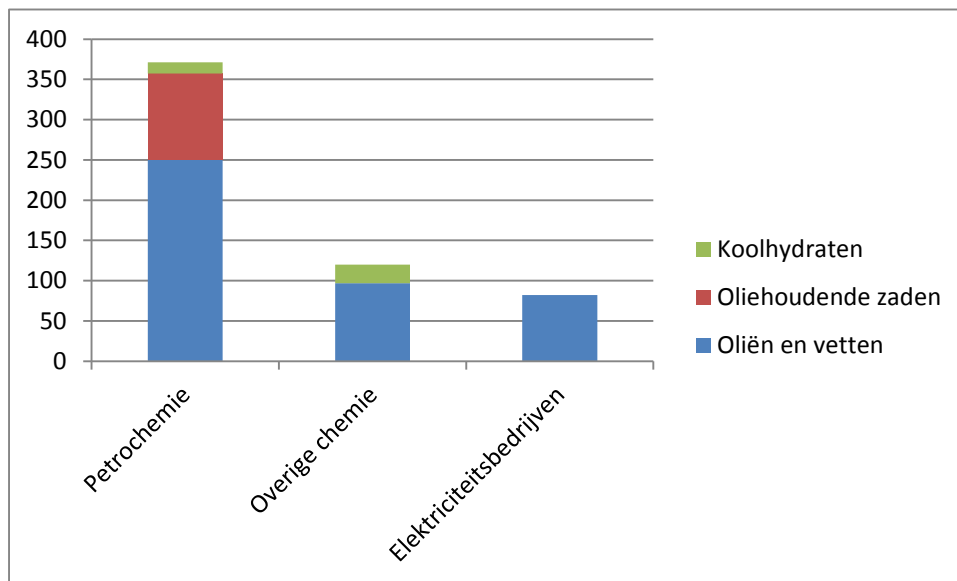


**Figuur 12, Grafische weergave van stromen van koolhydraten en alcohol door de geselecteerde sectoren (rode bogen geven overgang van bioeconomy naar biobased economy)**

Op basis van de gebruikcijfers kan een overzicht worden verkregen van de grondstoffen die in de Nederlandse biobased economy worden toegepast in de verschillende sectoren (Figuur 13). Hieruit blijkt dat de koolhydraten veel minder belangrijk zijn dan de oliën en vetten. In de getallen voor de koolhydraten ontbreekt de productie van chemicaliën uit aardappelzetmeel door AVEBE (geschat op 111 kton). Dit bedrijf wordt in de CBS statistiek volledig tot de VGI gerekend. Zeer waarschijnlijk zijn er nog wel meer bedrijfsactiviteiten die traditioneel ontstaan zijn in de VGI sector en die nu nog altijd worden geregistreerd als VGI terwijl er eigenlijk chemie bedreven wordt (Cargill).

Het is onduidelijk welke oliehoudende zaden worden toegepast in de Petrochemie. De toepassing van koolzaad en raapzaad ligt het meest voor de hand. Koolzaad en raapzaad bestaan voor 40 tot 45% uit olie, de rest (de perskoek) wordt meestal verkocht als veevoer. De CBS cijfers laten echter geen aanbod van veevoer vanuit de petrochemie zien. Het zou kunnen dat de biomassa, die overblijft na de verwerking van oliehoudende zaden door de petrochemie, is meegenomen bij de categorie "dierlijke en plantaardig afval" i.p.v. de goederengroep "veevoer". Nadere studie van de brongegevens is nodig om dit uit te zoeken.

Het is onduidelijk welke sector verantwoordelijk is voor de bijmenging van biobrandstoffen. De biobrandstoffen lijken niet te worden opgepikt door de monitor.



**Figuur 13, Toepassing van biobased grondstoffen in verschillende sectoren van de BBE (in kton/jaar)**



## 5 Conclusies

### Definitie van de biobased economy

Er zijn meerdere afbakeningen van de biobased economy denkbaar. Voorlopig is gekozen voor de volgende: de Nederlandse biobased economy is dat deel van de economie dat non food/non feed producten maakt uit agro grondstoffen of producten. Grondstoffen die elders in de wereld vervaardigd zijn uit agrogrondstoffen of producten (zoals bioethanol of bioPE uit Brazilië) worden niet tot de NL biobased economy gerekend.

### Monitor biobased chemie

De ontwikkeling van de biobased chemie kan het beste worden gevolgd aan de toegangspoort.

### Monitor op basis van CBS massabalansen

De resultaten gepresenteerd in paragraaf 4.5 zijn nog experimenteel en zullen in 2013 nader worden onderzocht op betrouwbaarheid en bruikbaarheid voor de monitor Biobased Economy. De ontwikkeling van de biobased economy kan met de beschreven methode slechts ten dele worden opgepikt uit de massabalansen van CBS. Er is een onderrapportage met name waar bedrijven die traditioneel tot de VGI sector worden gerekend overgaan tot de productie van chemicaliën (zoals bijvoorbeeld AVEBE).

Het is onduidelijk welke oliegewassen worden toegepast in de petrochemie.

Het is onduidelijk via welke bedrijfssector alcohol en plantaardige oliën in benzine en diesel terechtkomen (om te voldoen aan de bijmengplicht). De raffinaderijen kopen geen alcohol of plantaardige oliën in.

### Alternatieve gegevensbronnen

De voorzieningenbalansen geven een goed beeld van de bioeconomy. Voor monitoring van de biobased economy zijn ze minder geschikt.

De gegevens uit de Statistische Jaarboeken van Productschap Margarine, Vetten en Oliën zijn geschikt voor monitoring van de vet en olie gebaseerde biobased economy. Op dit moment is nog onduidelijk wat de gevolgen van het opheffen van de productschappen zullen zijn voor de voortzetting van deze waardevolle statistieken.

## 6 Aanbevelingen

De uit de CBS massabalans verkregen data (paragraaf 4.5) moeten worden getoetst aan data van reeds bekende bronnen (MVO, WUR-LEI, CBS (zie ook paragraaf 4.1 tot 4.4).

Er moet duidelijkheid komen over de oliegewassen die worden toegepast in de petrochemie.

Er moet duidelijkheid komen via welke bedrijfstak plantaardige oliën in diesel komt.

Er moet duidelijkheid komen via welke bedrijfstak alcohol in benzine komt.

Bedrijven die traditioneel tot de VGI sector worden gerekend en die overgaan tot de productie van chemicaliën (zoals bijvoorbeeld AVEBE) zouden in de CBS statistiek gesplitst moeten worden om ze goed op te kunnen pikken in de monitor.

Hoe worden nieuwe ontwikkelingen opgepikt door het systeem? In welke sector valt de recentelijk opgestarte installatie van Neste Oil? En de installatie van BioMCN?

In 2013 zullen deze aanbevelingen worden opgepakt in de doorloop van het project Monitoring Biobased Economy voor het Ministerie van Economische Zaken.

## Literatuur

Voorzieningenbalans suiker, WUR-LEI

Voorzieningenbalans granen, WUR-LEI

Voorzieningenbalans aardappelen, WUR-LEI

Statistisch jaarboek 2006, Productschap Margarine Vetten en Olien, 2006

Statistisch jaarboek 2010, Productschap Margarine Vetten en Olien, 2010

Meesters K., Boonekamp P., Meeusen M., Verhoog D., Elbersen W., Monitoring Groene Grondstoffen, 2010

Delahaye R., Zult D., 2013, Monitor materiaalstromen, Centraal Bureau voor de Statistiek, <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/F0325ADE-2F98-4B63-9931-D85A43574007/0/2013Monitormateriaalstromenpub.pdf>