

Bijproducten biobrandstoffen

N. Bondt
M.J.G. Meeusen

Projectcode 31022

Februari 2008

Rapport 3.08.01

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Bijproducten biobrandstoffen
Bondt, N. en M.J.G. Meeusen
Den Haag, LEI, 2008
Rapport 3.08.01; ISBN/EAN: 978-90-8615-203-2; Prijs €10 (inclusief 6% btw)
43 p., tab., bijl.

Dit rapport beschrijft de markt van reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie, en de aantrekkelijkheid van deze reststromen voor de productie van bio-ethanol en biodiesel. De eerstegeneratietechnologie kan slechts 29% van de 7,5 miljoen ton reststromen goed omzetten in biobrandstoffen. Als bovendien rekening wordt gehouden met niet-technische criteria blijken er voor bio-ethanol niet of nauwelijks reststromen interessant te zijn. Voor biodiesel kan wel gebruik worden gemaakt van de plantaardige en dierlijke vetten. De economische gevolgen voor onder meer de diervoedersector zijn beperkt.

This report examines the market for residues from the Dutch food and beverage industry, and the appeal of these residues for the production of bio-ethanol and biodiesel. The first-generation technology is readily suited to the conversion of no more than 29% of the 7.5 million tonnes of residues into biofuels. Moreover, when non-technological criteria are also taken into account virtually none of the residues are of interest for conversion into bio-ethanol, although vegetable and animal fats can be used to produce biodiesel. The economic consequences for sectors such as the animal-feed sector are limited.

Bestellingen:
Telefoon: 070-3358330
Telefax: 070-3615624
E-mail: publicatie.lei@wur.nl

Informatie:
Telefoon: 070-3358330
Telefax: 070-3615624
E-mail: informatie.lei@wur.nl

© LEI, 2008

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	11
1. Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Doelstelling	15
1.3 Werkwijze en opbouw van het rapport	15
2. Ontwikkelingen op de markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie	17
2.1. Inleiding	17
2.2. Biotransportbrandstoffen als nieuwe toepassing	17
2.3. Huidig aanbod van reststromen	18
2.4. Huidige toepassingen reststromen	24
2.5. Ontwikkelingen in andere nieuwe toepassingen	25
2.6. Ontwikkelingen in het aanbod van reststromen	28
3. Economische gevolgen voor de marktpartijen	32
3.1. Inleiding	32
3.2. Gevolgen voor de voedings- en genotmiddelenindustrie	32
3.3. Gevolgen voor de veehouderij	33
3.4. Gevolgen voor de diervoedersector	33
3.5. Gevolgen voor de producenten van biotransportbrandstoffen	35
4. Conclusies	36
Literatuur	39
Bijlage	
1. Interviews	43

Woord vooraf

Het LEI heeft in opdracht van de Task Force Economie van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit onderzoek gedaan naar het gebruik van organische reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie als grondstoffen voor de productie van bio-transportbrandstoffen.

Het onderzoek is begeleid door H. Riphagen, M. Voors (tot september 2007) en E. Zondervan (na september 2007) van de Task Force Economie. Naast de auteurs hebben de LEI-onderzoekers A. Netjes, J. Bolhuis en R.C. Wiersinga een belangrijke bijdrage geleverd.

De in dit rapport weergegeven onderzoeksresultaten zijn op 30 oktober 2007 gepresenteerd aan de Kenniskring Economie van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



Prof.dr.ir. R.B.M. Huirne
Algemeen Directeur LEI

Samenvatting

De Europese en nationale overheid streeft naar 2% biotransportbrandstoffen in 2007, oplopend naar 5,75% in 2010 en 10% in 2020. Voor de productie van concurrerende biobrandstoffen is een goedkope grondstof van grote betekenis. De grondstof bepaalt een groot deel van de kostprijs van de biotransportbrandstof. De oriëntatie op het gebruik van reststromen is daarom goed passend in de strategie om te komen tot de productie van concurrerende biotransportbrandstoffen die ook uit oogpunt van andere duurzaamheidsissues maatschappelijk aanvaardbaar zijn. De Nederlandse agribusiness verwerkt grote hoeveelheden agrogrondstoffen, waarbij veel reststromen vrijkomen. Daarmee heeft Nederland een goede startpositie om concurrerende biotransportbrandstoffen voort te brengen. Echter, deze reststromen hebben op dit moment al een bestemming en de vraag is wat de economische gevolgen zijn voor de verschillende marktactoren wanneer er een extra markt bij komt.

In deze studie is de markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie (afgekort: vgi) beschreven en is gekeken naar de aantrekkelijkheid van deze reststromen voor de biobrandstoffen. Er blijkt 7,5 miljoen ton reststromen uit de vgi vrij te komen, die in beginsel fors kunnen bijdragen aan de overheidsdoelstellingen inzake biobrandstoffen. Uitgaande van de 2%-doelstelling, zou maar liefst 60-90% van de benodigde bio-ethanol en 110% van de benodigde biodiesel kunnen worden geleverd door de 7,5 miljoen ton reststromen. Tegelijkertijd laat de studie zien dat de eerstegeneratietechnologie slechts 29% van de reststromen goed kan omzetten in biobrandstoffen. De overige 71% vraagt de meer geavanceerde tweedegeneratietechnologieën. Wanneer bovendien rekening gehouden wordt met niet-technische criteria als continuïteit van aanbod, continuïteit van kwaliteit en minimale grootte van de aangeboden hoeveelheid is het beeld nog minder rooskleurig. Voor bio-ethanol blijken er dan niet of nauwelijks reststromen aantrekkelijk te zijn. Voor biodiesel kan wel gebruik gemaakt worden van de plantaardige en dierlijke vetten.

Anno 2007 is dit beeld in de praktijk zichtbaar: de reststromen die - technisch gezien - voor bio-ethanolproductie in aanmerking komen, vinden hun weg richting vergisting en diervoeder. Ze worden niet of nauwelijks gebruikt voor de bio-ethanol. Vergisting is in de huidige economische context aantrekkelijker dan bio-ethanol. Alleen melasse en tarwezetmeel wordt gebruikt voor ethanol. Reststromen worden daarentegen wel gebruikt voor biodiesel. Zowel plantaardige als dierlijke reststromen worden in buitenlandse en Nederlandse biodieselfabrieken gebruikt.

De extra vraag vanuit de biotransportstoffenmarkt naar reststromen raakt een viertal marktactoren: (a) de vgi; (b) de diervoersector; (c) de varkens- en rundveebedrijven; en (d) de producenten van de biotransportbrandstoffen. De vgi ziet op korte termijn vooral voor de plantaardige en dierlijke vetten een extra markt; op lange termijn - wanneer de tweedegeneratietechnologie commercieel wordt, zijn die kansen er ook voor de andere reststromen. De diervoersector merkt slechts beperkte invloed. De reststromen die momenteel - technisch gezien - voor biobrandstoffen zouden kunnen worden ingezet vertegenwoordigen slechts 5% van de economische waarde van het totaalpakket aan veevoergrondstoffen.

Bovendien is de diervoersector heel flexibel waar het gaat om het gebruik van grondstoffen. Rekening houdend met het feit dat de productie van biobrandstoffen gepaard gaat met aanbod van grotere hoeveelheden nieuwe stromen zal de diervoersector weinig ingrijpende gevolgen ondervinden. Dat geldt naar alle waarschijnlijkheid ook voor de *veebedrijven* die natte brijvoerders direct aan de dieren voederen. Ook zij worden geconfronteerd met hogere prijzen voor de grondstoffen, maar zien tegelijkertijd nieuwe reststromen op de markt. De *producenten van biotransportbrandstoffen* hebben economisch voordeel van de goedkopere reststromen. Een grove schatting leert dat de kostprijs 10-15% daalt bij gebruik van reststromen in plaats van energiegewassen.

Summary

The use of by-products from the Dutch food and beverage industry for the production of animal feeds or bio-ethanol and biodiesel

The European and national authorities have set a target for the use of transport biofuels of 2% in 2007, increasing to 5.75% in 2010 and 10% in 2020. The availability of cheap raw materials is of great importance to the production of biofuels at competitive prices, since the price of the raw materials largely determines the cost price of transport biofuels. For this reason an exploration of the use of residues is highly compatible with the development of a strategy for the production of competitive transport biofuels which are also socially acceptable from the perspective of other sustainability issues. Since the Dutch agricultural sector processes large quantities of agricultural raw materials which yield substantial amounts of residues the Netherlands is, in principle, in a good position to produce competitive transport biofuels. However, since these residues are already utilized the emergence of a new market could have economic consequences for the various existing players. This question also needs to be examined.

This study examined the market for residues from the food and beverage industry, and the attractiveness of those residues for the production of biofuels. The review revealed that 7.5 million tonnes of residues are produced by the food and beverage industry. These could, in principle, make a substantial contribution to the authorities' biofuel targets. When expressed in terms of their contribution to the 2% target these 7.5 million tonnes of waste could be used to produce no less than 60-90% of the bio-ethanol needs and 110% of the biodiesel needs. However, at the same time the study also reveals that the first-generation technology is readily suited to the conversion of no more than 29% of these residues into biofuels; the remaining 71% can be processed solely by the more advanced second-generation technologies. Moreover, when account is also taken of non-technological criteria such as the continuity of supplies, consistency in quality and minimum quantities available the situation is even less promising. It transpires that virtually no residues will then be of interest for the production of bio-ethanol, although vegetable and animal fats can be used to produce biodiesel.

In practice, this situation is evident in 2007: the residues which would, from a technological perspective, be of interest for the production of bio-ethanol are used for fermentation and animal feeds, and virtually none are used to produce bio-ethanol. In the current economic conditions fermentation is more appealing than bio-ethanol, and in practice solely molasses and wheat starch are used to produce bio-ethanol. In contrast, residues are being used to produce biodiesel; Dutch and foreign factories use vegetable and animal residues to manufacture biodiesel.

The additional demand for residues from the transport-biofuel market will exert an influence on four market players: (a) the food and beverage industry, (b) the animal-feed sector, (c) the pig and cattle farming sector, and (d) the manufacturers of transport biofuels.

In the shorter term the *food and beverage industry* perceives an additional market primarily for vegetable and animal fats; in the longer term - once the second-generation technology has been implemented - the industry also perceives opportunities for other types of residues. The *animal-feed sector* notes only a limited influence. At present, the residues which - from a technological perspective - could be allocated to the production of biofuels account for just 5% of the market value of all raw materials for feed production. Moreover the animal-feed sector is highly flexible in its use of raw materials, and since the production of biofuels will result in the availability of large quantities of new residues the animal-feed sector will not be confronted with drastic consequences. This will probably also be the case for *pig and dairy farms* that feed mash directly to their livestock; although they will be confronted with more expensive raw materials, they will also be able to benefit from the availability of new residues. The *manufacturers of transport biofuels* will derive an economic benefit from cheaper residues. A rough estimate indicates that the use of residues rather than energy crops reduces the cost price by 10-15%.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Door concrete beleidsvoornemens van vooral de Europese Unie en de Verenigde Staten is er een grote belangstelling en forse groei in de productie van biobrandstoffen. Het Europees beleid spreekt het streven uit dat 5,75% van de energie-inhoud van fossiele brandstoffen uit biobrandstoffen moet bestaan. De richtlijn meldt dat iedere lidstaat zelf moet aangeven hoe deze doelstelling voor haar land gerealiseerd wordt. Voor Nederland komt de streefwaarde van 2% in 2007 overeen met ruim drie miljoen hectoliter biobrandstof en de 5,75% met circa 9,5 miljoen hectoliter biobrandstof. Om die 5,75% in 2010 te realiseren is vanaf 2006 een groei van ongeveer één miljoen hectoliter biobrandstof per jaar nodig (www.vrom.nl).

Om te komen tot deze hoeveelheden biotransportbrandstof is een bredere oriëntatie op de grondstofvoorziening voor deze producten noodzakelijk. De kosten van de grondstoffen bepalen een groot deel van de kostprijs van de biotransportbrandstof. Het is dus voor de bedrijven die biotransportbrandstof produceren van grote betekenis om de grondstof zo goedkoop mogelijk aan te kopen. En dat betekent dat niet alleen geteelde gewassen in beeld moeten zijn; ook *reststromen* moeten in beschouwing worden genomen.

Echter, niet alleen uit oogpunt van kostprijs is een oriëntatie op reststromen noodzakelijk. Ook uit maatschappelijk oogpunt is het wenselijk en zelfs noodzakelijk om niet alleen voedselgewassen als brandstof te gebruiken. Voor de productie van de huidige biobrandstoffen worden grondstoffen gebruikt die ook als voedsel kunnen dienen. Anno 2007 is de meest geproduceerde biotransportbrandstof wereldwijd bio-ethanol, die wordt geproduceerd door het vergisten van suikerriet (Brazilië), maïs (Verenigde Staten) of andere plantaardige grondstoffen. Biodiesel wordt gemaakt uit plantaardige olie. In Europa is koolzaadolie het meest in gebruik, maar andere oliën als zonnebloemolie en sojaolie zijn ook bruikbaar (Bouwmeester et al., 2006). Dus: de biotransportbrandstoffen worden anno 2007 vooral uit gewassen gemaakt die ook eerst als basis voor voeding dienden. De productie van ethanol bedroeg in 2005 46 miljard liter en er werd 13 miljard liter biodiesel geproduceerd. Ter vergelijking, in datzelfde jaar werd ongeveer 3.000 miljard liter olie gewonnen (CBD et al., 2007). De huidige omvang van deze biotransportbrandstoffen is dus vrij beperkt in vergelijking met het gebruik van fossiele brandstoffen: bijna 2% in 2005. Dit betekent dat een forse uitbreiding van het areaal gewassen nodig zou zijn om te komen tot een groter aandeel biobrandstoffen. Nu al worden de grenzen daarvan zichtbaar. Berekeningen laten zien dat indien de hele Amerikaanse soja- en maïsogst zou worden gebruikt voor respectievelijk de productie van biodiesel of bio-ethanol slechts 2,9 en 2,4% van de Amerikaanse vraag naar diesel en benzine vervangen kan worden. Bovendien roept het gebruik van voedselgewassen voor biotransportbrandstoffen maatschappelijke weerstand op. De Verenigde Naties (2007) wijzen ook op de risico's van de biobrandstoffen. De teelt van energiegewassen zou een bedreiging vormen voor de voedselvoorziening wanneer

waardevolle grond en schaars water worden onttrokken aan de voedselproductie. De prijzen van basisvoedsel zou kunnen stijgen en de Verenigde Naties wijzen op de onzekere voedselvoorziening voor met name de arme bevolking. Ook de OECD en FAO (2007) uiten hun zorg over het negatieve effect van de hogere prijzen van commodities voor met name de arme bevolking in de stedelijke gebieden. Verhitte discussies worden gevoerd over het dilemma 'voedselvoorziening en energievoorziening' (www.wereldvoedseldebat.nl en www.fd.nl). Illustratief in dit verband is de berekening van Fortune: 'Om een SUV af te kunnen vullen met (95 liter) bio-ethanol is een hoeveelheid maïs nodig, waarmee een mens zich een jaar kan voeden.' (CBD et al., 2007)

De maximale benutting van alle plantaardige stromen is één van de strategieën om te komen tot realisatie van de streefcijfers betreffende biotransportbrandstoffen. De oriëntatie op reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie past goed in die strategie. Een aantal van de reststromen van de voedings- en genotmiddelenindustrie kan goed dienen als basis voor de huidige, zogenaamde eerstegeneratieproductietechnieken. Echter, onderzoeksinstituten en bedrijven richten zich vooral op de nieuwe zogenaamde tweedegeneratietechnologieën om biotransportbrandstoffen uit nevenstromen te produceren. De tweedegeneratietechnologie voor de productie van biotransportbrandstoffen zal het potentieel van bruikbare biomassa grondstoffen vergroten. Met behulp van bijvoorbeeld een voorbehandeling en enzymatische hydrolyse zouden dan ook suikers kunnen worden gebruikt uit houtachtige (cellulosehoudende) gewassen, zoals bermgras en snoeiafval. Multinationals zoals Shell, Abengoa en Koninklijke Nedalco hebben in deze ontwikkeling geïnvesteerd en doen actief onderzoek op dit gebied. De eerste commerciële fabrieken worden in 2010 verwacht (ECN, 2006). In Nederland heeft Nedalco gevorderde plannen voor de bouw van een nieuwe fabriek met een productiecapaciteit van 220 miljoen liter per jaar. Het gaat daarbij om de zogenaamde tweedegeneratietechnologie, waarbij tarwegries als grondstof dient. Met behulp van nieuwe technologieën zou op lange termijn wereldwijd 442 miljard liter ethanol uit nevenstromen en energiegewassen gewonnen kunnen worden (CBD et al., 2007). Er komt daarom een grotere druk op de reststromen uit bijvoorbeeld de voedings- en genotmiddelenindustrie. Overigens gaat het bij de tweedegeneratie niet alleen om biobrandstoffen uit nevenstromen (stro, houtafval, gras) maar ook om houtige gewassen, de zogenaamde energiegrassen of korte omloop-wilg, die speciaal voor energie geteeld worden. Deze gewassen zijn per definitie niet geschikt voor menselijke consumptie.

Hoewel de tweedegeneratietechnologieën beter overweg kunnen met diverse soorten reststromen, zijn er anno 2007 - met de huidige generatie technologieën - ook goede mogelijkheden om bio-ethanol en biodiesel te produceren uit reststromen van de voedings- en genotmiddelenindustrie. Annevelink et al. (2006) stellen dat er belangrijke kansen zijn voor de inzet van reststromen uit de agroverwerkingsindustrie voor de productie van biotransportbrandstoffen in Nederland, zowel op korte als op middellange termijn. Echter, de hiervoor geschikt geachte reststromen zijn weliswaar technisch toepasbaar, ook met de huidige technologie, maar door gebruik in andere toepassingen vaak niet daadwerkelijk beschikbaar als grondstof voor de productie van bio-ethanol of biodiesel. De vraag van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is of en onder welke voorwaarden reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie interessant zijn voor biotransportbrandstoffen. Bovendien wil het Ministerie weten welke economische gevolgen deze extra

vraag naar nevenstromen heeft op de diverse actoren: (a) de voedings- en genotmiddelenindustrie; (b) de huidige afnemers van de nevenstromen; en (c) de producenten van biotransportbrandstoffen.

1.2 Doelstelling

In dit onderzoek gaat het om het gebruik van reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie voor de productie van biotransportbrandstoffen¹, op basis van de huidig beschikbare (zogenaamde 'eerstegeneratie')technologie. Er is een bestaande markt voor deze reststromen uit de voeding- en genotmiddelenindustrie en een alternatieve aanwending als grondstof voor biotransportbrandstoffen zal daarmee moeten concurreren. De onderzoeksvragen zijn:

- a. waar gaan de reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie nu heen, en welke prijzen worden daarvoor betaald?
- b. wat zijn alternatieve grondstoffen voor de huidige toepassingen, en wat zijn ontwikkelingen op dat gebied?
- c. welke economische gevolgen zal een verschuiving in het gebruik van deze reststromen van de huidige toepassing richting nieuwe markt (biotransportbrandstoffen) hebben voor de verschillende betrokkenen: de voedings- en genotmiddelenindustrie, de huidige afnemers en de producenten van biotransportbrandstoffen?
- d. of en in hoeverre zullen de kostprijzen van bestaande en nieuwe toepassingen veranderen?

Afbakening en definitie

CBD et al. (2007) stellen dat de eerstegeneratiebiotransportbrandstoffen worden vervaardigd uit biomassa die ook gebruikt kan worden voor voedseldoeleinden. Voorbeelden hiervan zijn bioethanol uit maïs en biodiesel uit sojabonen. Bij de tweedegeneratie brandstoffen kunnen ook rest- en nevenstromen uit de agrifood sector worden ingezet. Anderen beschouwen de tweedegeneratietechnologie als een technologie die goed in staat is om met cellulose-achtige grondstoffen om te gaan. In dit rapport wordt uitgegaan van deze laatste definitie.

1.3. Werkwijze en opbouw van het rapport

Om de vraag te kunnen beantwoorden hebben we eerst de markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie in kaart gebracht. We hebben ons gericht op het aanbod van de reststromen en ons afgevraagd welke van de stromen op grond van technische kwaliteitsaspecten in aanmerking zouden kunnen komen voor de (eerstegeneratie)biotransportbrandstoffen. Daarna hebben we ook de niet-technische aspecten van het gebruik van reststromen voor de biotransportbrandstoffen onder de loep genomen. Voor die reststromen hebben we vervolgens gekeken naar de huidige toepassingen. Voorts

¹ Biotransportbrandstoffen is beperkt tot bio-ethanol en biodiesel, met name omdat de productie van biogas als transportbrandstof in Nederland momenteel niet of nauwelijks aan de orde is.

hebben we de markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie in het algemeen beschreven. Immers er is niet alleen een nieuwe vrager (biotransportbrandstoffen), er zijn ook andere nieuwe vragers en er is nieuw aanbod. Dit alles is onderwerp van hoofdstuk 2. Dit hoofdstuk geeft ons een beeld van de marktpartijen die te maken krijgen met de effecten van de nieuwe vraag naar de reststromen voortvloeiend uit de komst van biotransportbrandstoffen. Voor die marktpartijen wordt in hoofdstuk 3 bekeken welke economische gevolgen de nieuwe vraag naar reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie heeft. Daarbij is niet alleen gebruik gemaakt van de literatuur, maar zijn ook gesprekken gevoerd met de marktpartijen. Het gaat daarbij met name om de producenten van vochtrijke diervoeders, en enkele andere bedrijven in de voedings- en genotmiddelenindustrie. In bijlage 1 zijn de geïnterviewde partijen op een rij gezet.

2. Ontwikkelingen op de markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan vraag en aanbod van reststromen op de Nederlandse markt centraal. Eerst geven we, in paragraaf 2.2, een beeld van de omvang van de vraag naar reststromen vanuit de biotransportbrandstoffen. Vervolgens geeft paragraaf 2.3 een overzicht van de reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie en beoordelen we de technische geschiktheid ervan voor de biotransportbrandstoffen. Daarna kijken we, ook in paragraaf 2.3, naar de niet-technische aspecten van het aanbod van de reststromen. Immers, die zijn ook van grote invloed op de toepasbaarheid ervan in de biotransportbrandstoffen-industrie. Paragraaf 2.4 staat in het teken van de huidige toepassingen van de technisch geschikte reststromen: voor welke doeleinden worden de reststromen nu ingezet en tegen welke prijs worden ze verkocht? Echter, de markt is volop in beweging. Zowel aan de vraagkant zijn er nieuwe toepassingen als aan de aanbodkant zijn er grotere hoeveelheden reststromen vrijkomend bij de productie van de biotransportbrandstoffen. Deze ontwikkelingen nemen we in paragraaf 2.5 en paragraaf 2.6 onder de loep. Uit dit hoofdstuk wordt duidelijk welke marktactoren invloed ondervinden van de nieuwe speler op de markt van reststromen. Daarmee hebben we een opstapje naar hoofdstuk 3, waar de gevolgen van de vraag naar reststromen voortvloeiend uit biotransportbrandstoffen worden doordacht.

2.2 Biotransportbrandstoffen als nieuwe toepassing

Aanleiding voor dit onderzoek is de vraag vanuit de biotransportbrandstoffen naar nieuwe grondstoffen, waaronder de reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie. Het gaat daarbij in eerste instantie om de bedrijven met de zogenaamde eerstegeneratietechnologie.

De eerst opkomende vraag is: hoe groot is de vraag naar nieuwe grondstoffen? Zoals in hoofdstuk 1 beschreven is het streven om te komen tot 2% biotransportbrandstoffen in 2007 oplopend naar 5,75% in 2010. Wanneer 2% van de transportbrandstoffen vervangen moet worden door biotransportbrandstoffen betekent dat: 1,64 miljoen hectoliter bio-ethanol en 1,65 miljoen hectoliter biodiesel (totaal 3,3 miljoen hectoliter). Een vervanging van 5,75% gaat verder tot een totaal van 9,7 miljoen hectoliter, waarvan 4,84 miljoen hectoliter bio-ethanol en 4,84 miljoen hectoliter biodiesel (Annevelink et al., 2006).

Echter, anno 2007 zijn de gewenste streefniveaus nog niet in productie. Wat betreft bio-ethanol zien we een beperkt aantal initiatieven in Nederland. De Nederlandse productie van biodiesel laat wel een forse groei zien. In 2006 produceerde Nederland 18.000 ton, een groei van 54% ten opzichte van 2005. In 2007 is de Nederlandse capaciteit zelfs op 115.000 ton geraamd. Zo is de eerste paal voor een nieuwe biodieselfabriek in Sluiskil (Zeeland) op 28 juni 2007 geslagen. Deze fabriek zal gebruik maken van zowel ruwe als

geraffineerde plantaardige oliën en vetten. Verder is de biodieselfabriek in de Eemshaven in augustus 2007 gestart met proefdraaien. De koolzaadpers heeft een jaarlijkse capaciteit voor de verwerking van 185.000 ton koolzaad. In september 2007 wordt begonnen met een uitbreiding. De totale productiecapaciteit van deze biodieselfabriek komt dan op circa 250 miljoen liter per jaar te liggen (www.mvo.nl).

Op EU-niveau ligt ook het zwaarste accent op biodiesel. Maar liefst 80% van de biotransportbrandstoffen betreft biodiesel. De resterende 20% is bio-ethanol (European Biodiesel Board, 2007).

Voor de productie van biodiesel wordt al gebruik gemaakt van diverse reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie, zoals we later in dit hoofdstuk zullen zien. Dat zal nog verder toenemen nu drie initiatieven 12 miljoen euro subsidie van de Nederlandse overheid hebben ontvangen omdat zij bijdragen aan de CO₂-reductie middels innovatieve biotransportbrandstoffen voor transport: (1) Nedalco die bio-ethanol maakt uit tarwegries; (2) N2 Energy die bio-ethanol gaat produceren uit cellulose houdende afvalproducten als bermgras, hout, takken en stro; en (3) Sunoil Biodiesel die uit frituurvet biodiesel gaat maken (SenterNovem, 2007)

2.3 Huidig aanbod van reststromen

Nederland heeft een grote verwerkende industrie van agrarische grondstoffen, zoals aardappelen, suikerbieten, graan. Daar komt een grote hoeveelheid reststromen vrij. Over de precieze aard en omvang van deze reststromen zijn weinig cijfers beschikbaar. Arcadis (2001) noemt een hoeveelheid van circa 10 miljoen ton per jaar. Deze reststromen worden voor 80% afgezet als veevoer, voor 10% als grondverbeteraar en 5% van de reststromen vindt buiten de agrofoodketen een bestemming terwijl nog eens 5% wordt verbrand of gestort. Waar het gaat om de bestemming 'veevoer' gaat het om zowel grondstoffen ten behoeve van veevoer als veevoer dat direct aan de veehouder wordt verkocht. Vooral reststromen uit de industrie die plantaardig materiaal verwerkt gaan naar veevoerbestedingen; voor de reststromen uit de dierlijke sectoren is deze bestemming alleen mogelijk wanneer er geen voedselveiligheidsrisico's zijn (Arcadis, 2001).

Ongeveer de helft van de 10 miljoen ton reststromen is droog (4,9 miljoen ton) met een drogestofgehalte van meer dan 80%; nog eens 5 miljoen ton reststromen is nat, met een drogestofgehalte van 10-80%. Daarnaast zijn er vloeibare reststromen (750.000 ton) en afvalwater (Arcadis, 2001).

Reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie bevatten vaak substantiële hoeveelheden suiker of zetmeel, en zijn daardoor zowel bruikbaar voor veevoer als voor de productie van bio-ethanol. Andere reststromen bevatten veel vet en zijn daardoor goed toepasbaar voor de productie van biodiesel. Vetten van dierlijke oorsprong mogen bovendien niet altijd meer in diervoeders verwerkt worden. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de secundaire en tertiaire reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie die potentieel in aanmerking komen voor de productie van biotransportbrandstoffen op grond van technische overwegingen. De reststromen zijn beoordeeld op hun technische geschiktheid voor biotransportbrandstoffen. De tabel is vooral gebaseerd op Annevelink et al.

(2006), aangevuld met gesprekken met technische experts van Agritechnology & Food Innovations BV (AFSG).

Tabel 2.1 *Huidige geschiktheid van reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie voor de productie van biobrandstoffen¹*

Industrie	Bijproduct	Hoeveelheid (1.000 ton per jaar) a)	Huidige geschiktheid voor biobrandstoffen	Biodiesel of bio-ethanol
Aardappel- producten	Voorgebakken en diverse aardappel- producten (inclusief afgekeurde aardappelen)	117	Goed	Bio-ethanol
	Aardappelstoomschillen	581	Goed	Bio-ethanol
	Snijverlies vlokken/snippers	147	Goed	Bio-ethanol
Margarine, Vetten, Oliën	Oliezadenschroot	2.814	Matig, weinig direct beschikbare suikers (vereist nieuwe technologie)	
	Diermeel	250	Matig	
	Dierlijke vetten Gebruikte oliën, vetten	210 30	Goed Goed	Biodiesel Biodiesel
Zetmeel en meel	Aardappelpersvezel	395	Matig, minder energierijk	
	Aardappelzetmeel	83	Goed	Bio-ethanol
	Tarwezetmeel (tarweconc., C-zetmeel)	787	Goed	Bio-ethanol
	Aardappeleiwit	42	Matig, weinig energierijk	
	Vers maïsglutenvoer	125	Matig, weinig energierijk	
	Droge graanafvallen (onder andere tarweg- ries, zemelen)	663	Matig, weinig direct beschikbare suikers (vereist nieuwe technologie)	

a) Hoeveelheden zijn op natgewichtsbasis.

Bron: Annevelink et al. (2006); Elbersen (2002); Vis (2002); Grontmij (2004); OPNV (2006); Productschap MVO (2006); LEI/CBS (2007); Bakker (2007) en Thielen (2007).

¹ Er is veel discussie over de beschikbare hoeveelheden van de diverse reststromen. Dit is gevolg van het feit dat het Productschap voor Diervoeders (PDV) deze gegevens niet meer bijhoudt. OPNV geeft nog wel jaarlijks inzicht in de afzet van de vochtrijke voedermiddelen.

Tabel 2.1 *Huidige geschiktheid van reststromen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie voor de productie van biobrandstoffen (vervolg)¹*

Industrie	Bijproduct	Hoeveelheid (1.000 ton per jaar) a)	Huidige geschiktheid voor biobrandstoffen	Biodiesel of bio-ethanol
Suiker	Bietmelasse	240	Goed, energierijk product	Bio-ethanol
	Overig bietsuiker (bietenstaartjes, bietenpulp)	854	Matig (vereist nieuwe technologie)	
Dranken	Bierbostel	187	Matig, weinig energie- rijk (vereist nieuwe technologie)	
	Graanenergieproducten	25	Matig	
	Graanspoeling, DGS	5	Matig	
Totaal		7.555		
Waarvan goed geschikt voor bio-ethanol		1.955		
Waarvan goed geschikt voor biodiesel		240		

a) Hoeveelheden zijn op natgewichtsbasis.

Bron: Annevelink et al. (2006); Elbersen (2002); Vis (2002); Grontmij (2004); OPNV (2006); Productschap MVO (2006); LEI/CBS (2007); Bakker (2007) en Thielen (2007).

Tabel 2.1 laat zien dat 29% van de 7,5 miljoen ton beschikbare reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie op dit moment technisch goed bruikbaar is voor de productie van biotransportbrandstoffen. Het gaat daarbij vooral om de aardappelreststromen, de reststromen uit de zetmeelindustrie en bietmelasse. De overige 71% is technisch (nog) niet of matig geschikt als grondstof voor de biotransportbrandstoffen. Van de goed geschikte reststromen is het merendeel (bijna 90%) technisch geschikt voor bio-ethanol; circa 10% is geschikt als basis voor biodiesel.

In Annevelink et al. (2006) zijn alle in Nederland gebruikte reststromen op een rij gezet, dus inclusief import. Dit leverde in totaal 8,3 miljoen ton aan reststromen die potentieel in aanmerking komen voor de productie van biotransportbrandstoffen. Annevelink et al. (2006) rekenden uit dat wanneer al deze stromen met behulp van eerstegeneratietechnologie zou worden omgezet er in totaal 5,6 miljoen hectoliter biotransportbrandstof geleverd zou worden. Zij meldden al dat het nog maar de vraag is of en in hoeverre deze stromen ook daadwerkelijk vrij zouden kunnen komen. Immers de droge en eiwitrijke reststromen (onder andere oliezadenschroot) worden vooral in de mengvoerindustrie gebruikt voor de productie van hoogwaardige krachtvoerders. De relatief natte en zetmeelrijke reststromen worden vooral gebruikt in of als vochtrijke diervoeders.

¹ Er is veel discussie over de beschikbare hoeveelheden van de diverse reststromen. Dit is gevolg van het feit dat het Productschap voor Diervoeders (PDV) deze gegevens niet meer bijhoudt. OPNV geeft nog wel jaarlijks inzicht in de afzet van de vochtrijke voedermiddelen.

De huidige technologie voor de productie van *bio-ethanol* is gebaseerd op het gebruik van direct beschikbaar zetmeel (suikers) uit biomassagrondstoffen. Wanneer dat criterium op de nevenstromen wordt toegepast constateert Rabobank International (2003) dat C-zetmeel, melasse, aardappelstoomschillen en diverse andere restproducten uit de aardappelverwerking het meest geschikt zijn voor de productie van bio-ethanol. Dit zijn vochtrijke reststromen met een relatief hoge energiewaarde uit suikers en zetmeel, die ook worden genoemd door Annevelink et al. (2006). Met deze reststromen zou tussen de één en anderhalf miljoen hectoliter bio-ethanol geproduceerd kunnen worden. Dit betekent dat 60 tot 90% van het 2%-doel aan de benzinekant al kan worden gerealiseerd. Eerder is al gesteld dat de streefwaarde van 2% aan de benzinekant 1,64 miljoen hectoliter bio-ethanol vraagt. ECN (2006) stelt zelfs dat circa twee miljoen hectoliter bio-ethanol per jaar kan worden geproduceerd op basis van 'beschikbare energierijke reststromen'. Het gaat dus om nevenstromen die van grote betekenis zijn voor de invulling van de overheidsdoelstelling inzake biotransportbrandstoffen.

Voor *biodiesel* is de situatie vergelijkbaar. Ook daar hebben de reststromen een grote betekenis in het halen van de doelstellingen. Van de genoemde 240 kton oliën en vetten zou naar schatting 1,8 miljoen hectoliter biodiesel gemaakt kunnen worden, terwijl er 1,65 miljoen hectoliter biodiesel nodig is voor de 2%-doelstelling.

Ook biodiesel wordt momenteel vooral uit voedselgewassen gemaakt, met name uit koolzaad. De reden voor deze keuze ligt in de gestelde kwaliteitseisen (Van den Broek et al., 2003). Het is overigens mogelijk om bij te mengen met biodiesel van een wat mindere kwaliteit, geproduceerd uit reststromen. Vooral de vette reststromen, zowel dierlijk als plantaardig, zijn hiervoor geschikt, mits van voldoende kwaliteit en continu beschikbaar.¹ De verzadigingsgraad van het vet of de olie is hierbij een belangrijke factor. Kadavers en vetafval worden gebruikt, maar ook frituurvet is bruikbaar.

We willen benadrukken dat figuur 2.1 alleen gebaseerd is op criteria betreffende de technische geschiktheid. Andere criteria zijn minstens zo belangrijk. Zo is het van grote betekenis dat de grondstof voor ethanolproductie in ruime hoeveelheden jaarrond beschikbaar is. Ethanolfabrieken zijn immers groot van omvang en vragen dus veel grondstof. Bovendien moet de kwaliteit van de grondstof goed en uniform zijn. Bij de productie van bio-ethanol moet het productieproces nauwkeurig worden afgestemd op de te gebruiken grondstof. Eigenlijk is er één reststroom nodig voor een bio-ethanolfabriek, en die reststroom moet voldoende groot en constant zijn, en met een uniforme kwaliteit. Een mix van diverse kleinere reststromen is hier dus geen reële optie. Wanneer een fabriek meerdere - sterk verschillende kwaliteitsstromen - als basis heeft, stijgen de conversiekosten bij gebruik van reststromen in vergelijking met het gebruik van energiegewassen (Van den Broek et al., 2003). Ten slotte is een laag drogestofgehalte van grondstoffen een minpunt, omdat dat de conversiekosten verhoogt en vaak zal leiden tot relatief hoge transportkosten. Wanneer we deze aanvullende criteria ook in overweging nemen, ontstaat een veel minder rooskleurig beeld van de potentiële geschiktheid van de Nederlandse reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie als basis voor biotransportbrandstoffen. Dit is ook in de praktijk

¹ Er komt steeds meer technologie beschikbaar (onder andere hydrogeneren), waarmee biodiesel kan worden geproduceerd uit kwalitatief laagwaardige grondstoffen. Regelgeving voor het gebruik van categorie 3-slachtbijproducten is van invloed op de toepasbaarheid als grondstof. Deze slachtbijproducten moeten tenminste 15 minuten boven 1.000 °C verhit worden (Elbersen, 2007).

zichtbaar: ofschoon veel reststromen goed geschikt als grondstof voor bio-ethanol is dit in de praktijk nog niet aan de orde. In tabel 2.2 geven we de scores op deze niet-technische criteria.

Tabel 2.2 laat zien dat een achttal reststromen weliswaar technisch goed geschikt zijn, maar toch minder aantrekkelijk zijn vanwege hoge transportkosten, wisselende kwaliteit en/of te geringe beschikbare hoeveelheden per productielocatie. Bovendien gaat het hier vaak om vochtrijke reststromen, die relatief hoge conversiekosten met zich meebrengen. Conclusie is dat, wanneer ook deze niet-technische criteria mee in overweging genomen worden, er voor de bio-ethanolfabrieken weinig of geen reststromen van voldoende omvang en kwaliteit beschikbaar komen. Voor de biodieselfabrieken ligt dat anders. Daar kan men wel gebruik maken van de diverse, kleinere reststromen. De totale waarde van de producten in tabel 2.2 bedraagt ruim €150 miljoen, dat is ruim 5% van de totale waarde van alle grondstoffen voor de Nederlandse diervoedersector.

Ook Vis (2002) komt tot geringe hoeveelheden aan reststromen die geschikt zouden zijn voor biodiesel en bio-ethanol. Dit op basis van vooral de marktprijzen. Vis (2002) heeft de reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie geïnventariseerd en ook beoordeeld op haar potentie voor de energiemarkt. Bijna de helft van de reststromen zouden 'nu en in de toekomst' niet interessant zijn voor de energietoepassingen. Het gaat daarbij om (a) de reststromen uit de margarine, vetten en oliensector (sojaschroot, koolraapzaadschroot, lijnzaadschroot, zonnebloemschroot en schilfers en andere schilfers en schroten), (b) de tarwegriesmeelpellets en het maïsglutenvoer uit de meelverwerking en (c) het weipoeder uit de zuivelverwerking. Deze stromen worden ingezet voor veevoer en tegen dermate hoge prijzen op de internationale markt verhandeld dat het niet te verwachten is dat deze reststromen voor energietoepassingen in aanmerking komen, aldus Vis (2002). Ook de heel vochtrijke, laag energetische stromen zouden niet interessant zijn voor de productie van biotransportbrandstoffen. Anaërobe vergisting is voor de bewerking van vochtrijke reststromen de aangewezen technologie. Vis (2002) schatte het potentieel voor diverse energietoepassingen op 5,2 miljoen ton, waarvan 1,7 miljoen ton voor de productie van biodiesel en bio-ethanol.

Tabel 2.2 *Kenmerken van het aanbod van de reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie die technisch gezien goed geschikt zijn voor biotransportbrandstoffen*

Industrie	Bijproduct	Hoeveelheid (1.000 ton per jaar) a)	Kenmerken van het aanbod	Prijsniveau 2007 (euro per ton; prijs bij levering aan veehouder)
Aardappel- producten	Voorgebakken en diverse aardappel- producten (inclusief afgekeurde aardappelen)	117	Relatief hoge transportkosten Wisselende kwaliteit Relatief geringe hoeveelheden (per locatie)	Laag (€10 per ton)
	Aardappelstoom- schillen	581	Relatief hoge transportkosten Wisselende kwaliteit Relatief geringe hoeveelheden (per locatie)	Laag (€25 per ton)
	Snijverlies vlokken/snippers	147	Relatief hoge transportkosten Wisselende kwaliteit Relatief geringe hoeveelheden (per locatie)	Laag (€10 per ton)
Margarine, Vetten, Oliën	Dierlijke vetten	210	Uniforme kwaliteit mogelijk; jaarrond beschikbaar	Hoog (€275 per ton)
	Gebruikte oliën, vetten	30	Uniforme kwaliteit mogelijk; jaarrond beschikbaar	Hoog (€275 per ton)
Zetmeel en meel	Aardappelzetmeel	83	Uniforme kwaliteit mogelijk. Gemiddelde transportkosten. Relatief geringe hoeveelheden (per locatie)	Laag (€75 per ton)
	Tarwezetmeel (tarweconc., C-zetmeel)	787	Relatief hoge transportkosten Uniforme kwaliteit Grote hoeveelheden beschikbaar	Laag (€20-35 per ton)
Suiker	Bietmelasse	240	Niet jaarrond beschikbaar.	Midden (€100 per ton)

a) op natgewichtsbasis.

Bron: Bakker (2007); Thielen, (2007); Prijzen: Bouwmeester et al. (2006) en LEI-website (2007).

2.4 Huidige toepassingen reststromen

In tabel 2.3 zijn de huidige toepassingen van de reststromen op een rij gezet. Daarbij is alleen gekeken naar de reststromen die goed geschikt zijn als basis voor biotransportbrandstoffen. Het gaat dus om de reststromen die in tabel 2.1 zijn geselecteerd als zijnde 'goed geschikt voor biotransportbrandstoffen'. De tabel is gebaseerd op schriftelijke bronnen aangevuld met enkele gesprekken in de markt en actuele cijfers van Overleggroep Producenten Natte Veevoerders (OPNV) (2007) over de hoeveelheden vochtrijke diervoeders in 2006.

Tabel 2.3 *Huidige toepassing van de reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie die geschikt zijn voor biotransportbrandstoffen*

Industrie	Bijproduct	Hoeveelheid (1.000 ton per jaar) a)	Huidige toepassing	Vochtrijk voedermiddel
Aardappel- producten	Voorgebakken en diverse aardappelproducten (incl. afgekeurde aardappelen)	117	Grotendeels naar rundveebedrijven om direct te voeren	Ja
	Aardappelstoomschillen	581	Grotendeels naar varkensbedrijven als brijvoer	Ja
	Snijverlies vlokken/snippers	147	Grotendeels naar rundveebedrijven om direct te voeren	Ja
Margarine, Vetten, Oliën	Dierlijke vetten	210	Diervoer, biodiesel en warmte/electricit.	Nee
	Gebruikte oliën, vetten	30	Diervoer, biodiesel en warmte/electricit.	Nee
Zetmeel en meel	Aardappelzetmeel	83	Veevoer, industriële toepassingen	Ja
	Tarwezetmeel (tarweconc., C-zetmeel)	787	75% naar varkensbedrijven als brijvoer; 25% naar graanalcohol	Ja
Suiker	Bietmelasse	240	Grotendeels naar alcohol, mengvoerindustrie pulpbrok e.d.	Nee
Totaal		2.195		

a) Op natgewichtsbasis.

Tabel 2.2 maakt duidelijk dat van de 2,2 miljoen ton reststromen die technisch gezien goed geschikt zijn voor bio-ethanol of biodiesel bijna tweederde naar de varkens- en melk-

veebedrijven gaat die daarmee de dieren voederen. Eenderde gaat naar andere afnemers, met name naar de alcohol-industrie en de mengvoerindustrie.

Veel vochtrijke reststromen worden dus als diervoeders direct aan de varkens- en melkveehouders afgezet. De varkens- en rundveehouders bereiden het dagelijkse rantsoen zelf. Het gaat hier dus niet om vochtrijke producten die na droging aan de mengvoerindustrie worden geleverd. De rundveehouders voeren de natte reststromen direct aan de dieren - zonder nadere bewerking. De varkensbedrijven voeren de natte reststromen als onderdeel van het - zelf gemaakte - brijvoer, waarvoor ze brijvoerinstallaties op het bedrijf hebben. In vooral de graanverwerkende, aardappelverwerkende en suiker- en zuivelindustrie ontstaan dit soort producten. In 2004 werd 5,1 miljoen ton als vochtrijk diervoer afgezet, opklimmend naar 5,3 miljoen ton in 2005 waarna de markt weer terugliep naar 5,1 miljoen ton in 2006. Het aanbod van reststromen voor de varkenshouderij is in 2006 teruggelopen, terwijl het aanbod voor de rundveehouderij juist is gestegen. Deze ontwikkeling zet zich, volgens de Overleggroep Producenten Natte Veevoeders (OPNV, 2007), voort in 2007. Van de ruim 5 miljoen ton vochtrijke diervoeders gaat tweederde naar de varkens- en één derde naar de rundveebedrijven. De belangrijkste producten voor de varkenshouderij zijn tarwe-zetmeel producten, aardappelstoomschillen en weiprodukten. De rundveehouderij gebruikt vooral perspulp, bierbostel en aardappelpersvezels (OPNV jaarberichten, 2004, 2005, 2006).

2.5 Ontwikkelingen in andere nieuwe toepassingen

De markt van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie is volop in beweging. Dit geldt vooral voor de vochtrijke reststromen. Daar is een verschuiving gaande van toepassing in diervoeders naar toepassing voor de productie van biogas (vergisting). Ook de dierlijke vetten die nu nog naar het veevoer gaan vinden andere toepassingen.

Nieuwe toepassingen voor reststromen die geschikt zijn voor bio-ethanol

Vochtrijke reststromen die tot voor kort als diervoeder werden ingezet vinden steeds meer hun weg naar de vergister om tot biogas te worden verwerkt. Dit is niet alleen te zien bij de industriële bedrijven die deze reststromen produceren, maar ook bij boerenbedrijven die deze producten in eigen vergistingsinstallaties gebruiken. In 2006 telde Nederland enkele tientallen vergisters en een honderdtal initiatieven voor vergisting (Platform Groene Grondstoffen, 2007). Aardappelverwerker McCain in Lelystad heeft zeer recent een vergistingsinstallatie in gebruik genomen en Cosun is met twee initiatieven bezig. Cosun wil in Dinteroord een vergistingsinstallatie bouwen voor haar organische bijproducten. De installatie zou niet alleen de bietenstaartjes van het eigen bedrijf moeten omwerken tot energie, maar ook bijproducten van andere bedrijven, zoals aardappelstoomschillen van de aardappelverwerkende bedrijven.

De verschuiving van het gebruik als diervoer naar de vergistingsroute wordt vooral ingegeven door een economische afweging, waarbij de jarenlange ontwikkeling van vergisting, en de subsidiëring ervan, waarschijnlijk een belangrijke rol spelen. Bij één fabriek, waar ook de warmte van de vergister in de fabriek benut kan worden, zegt men de vergister zelfs zonder subsidie rendabel te kunnen maken. Verver, sectormanager veehouderij voor

Rabobank Nederland gelooft ook in biogasproductie zonder MEP-subsidie. Hij verwacht ook belangstelling voor deze nieuwe energietak wanneer de MEP-subsidie wordt afgeschaft. Echter, vooralsnog heeft het kabinet gekozen voor een vervolg op de 'oude' MEP. De overheid wil duurzame energieopwekking blijven stimuleren. Er is een principe-akkoord over de opvolger van de MEP, waarvan de precieze invulling begin 2008 bekend wordt gemaakt (MVO-Magazine, 2007). Verver vindt het wel belangrijk dat de witte lijst van grondstoffen die mogen worden vergist dan wordt uitgebreid. Ook wijst hij op de noodzaak om het rendement van de installaties te verhogen (NN, 2007). Ook Arcadis (2001) noemt vergisting of compostering voor natte reststromen een voor de hand liggend alternatief. Evenals Vis (2002), die vergisting 'de aangewezen technologie voor de bewerking van vochtrijke reststromen' noemt. Transport naar een centrale fabriek is te duur, dus moet de verwerking vlakbij de plaats waar de reststroom vrijkomt, plaatsvinden. Voor industriële bedrijven heeft eigen vergisting van de reststromen bovendien als voordeel dat het makkelijker is, er is geen handel en georganiseer van de afvoer meer nodig en er is direct rendement. Een ander voordeel is dat de reststromen niet meer via het veevoer en de landbouwhuisdieren in de humane voedselketen terechtkomen. Incidenten op het gebied van voedselveiligheid, zoals bijvoorbeeld een dioxinecrisis, vormen dan geen afbreukrisico meer.

De verschuiving van het gebruik van vochtrijke reststromen van diervoeder naar alternatieve afzetkanalen is al in de cijfers terug te vinden. In Nederland zijn in 2006 ruim 5,15 miljoen ton vochtrijke veevoerders op het boerenerf geleverd, waarvan 3,25 miljoen ton op varkensbedrijven. Dit betekent een afname van ruim 3% (0,17 miljoen ton) ten opzichte van 2005, ondermeer vanwege een teruglopend aanbod van tarwezetmeelproducten, aardappelstoomschillen en weiprodukten voor de varkenshouderij. Steeds meer van deze producten worden gebruikt voor de productie van alcohol (onder andere nieuwe fabriek Nedalco in Sas van Gent), bio-ethanol en biogas. De reststromen uit de bereiding van alcohol (graanspoeling, DGS) komen grotendeels beschikbaar voor de veehouderij. Het aanbod van deze nieuwe reststromen zal naar verwachting in de toekomst verder toenemen (OPNV, 2007).

Het gebruik van vochtrijke reststromen als basis voor biotransportbrandstoffen is minder zichtbaar. Ofschoon het Platform Groene Grondstoffen (2007) diverse redenen aanvoert om eerder aardolie dan aardgas of steenkool te vervangen zien we in de praktijk dat de reststromen naar de vergistingsinstallaties gaan. Dit is een aantrekkelijker alternatief dan de productie van biotransportbrandstoffen. De productie van bio-ethanol vergt een zeer omvangrijke investering van €70 miljoen voor een fabriek met 100.000 ton capaciteit (Rabobank, 2005, en Annevelink et al., 2006). Dit is alleen door grote bedrijven op te brengen, en zelfs dan alleen met een aanzienlijke bijdrage vanuit de overheid. De concrete overheidssteun voor dergelijke projecten is nog niet echt goed van de grond gekomen. Bovendien speelt hier de eerder beschreven overweging dat bio-ethanolfabrieken minder goed overweg kunnen met een mix aan reststromen. De eisen ten aanzien van goede en uniforme kwaliteit liggen hoger dan bij een vergister, waar meer ruimte is om uiteenlopende grondstoffen te gebruiken. Ook is het te duur om vochtrijke reststromen die bij bijvoorbeeld een suikerindustrie vrijkomen te gaan transporteren naar een bio-ethanolfabriek honderd kilometer verderop. Transport naar varkensbedrijven in de directe omgeving, of vergisting op het terrein van de suikerfabriek, is dan veel aantrekkelijker. Bij de keuze voor vergisting

hebben forse subsidies altijd een belangrijke rol gespeeld.¹ Tenslotte is vergisting al vele jaren een serieuze mogelijkheid, terwijl de productie van bio-ethanol en biodiesel in Nederland pas gedurende een paar jaar in beeld is.

Nieuwe toepassingen voor reststromen die geschikt zijn voor biodiesel

Een biodieselfabriek vergt een investering van €20 à 25 miljoen voor 100.000 ton, dat is een factor drie lager dan een bio-ethanolfabriek (Rabobank, 2005, in Annevelink et al., 2006). Het Platform Groene Grondstoffen (2007) stelt in zijn Groenboek dat het economisch interessanter is om restvetten en restoliën te verwerken tot biotransportbrandstof, dan deze te verstoken in electriciteitscentrales. Bovendien zou het nuttiger zijn, omdat de vervanging van fossiele brandstoffen (aardolie) een hogere prioriteit verdient dan de productie van groene electriciteit.

Dierlijke vetten worden op dit moment al gebruikt voor energie. Het gaat daarbij om electriciteit die via stoomketels wordt geproduceerd, maar ook biodiesel. De diervoedersector vraagt in toenemende mate om plantaardige vetten in plaats van dierlijke vetten. Het gebruik van dierlijke vetten voor veevoer staat ter discussie en heeft het imago dat er risico's voor de voedselveiligheid kunnen zijn. Dit is grotendeels nog een gevolg van de BSE-crisis. De leveranciers spelen hierop in door de dierlijke vetten onder andere in de energiesector af te zetten. Er is inmiddels ook een Beoordelingsrichtlijn (BRL) 'Vloeibare biobrandstof' waarin de dierlijke vetten zijn opgenomen. Deze is per 1 oktober 2007 vastgesteld. Deze richtlijn is bedoeld voor leveranciers van vloeibare biomassa op basis van dierlijke en plantaardige vetten, oliën en vetzuren ten behoeve van de opwekking van warmte en/of electriciteit. De leveranciers kunnen met het behaalde certificaat aantonen dat de biobrandstof van goede kwaliteit is en de emissienormen niet overschrijdt. Directeur Bakker van NOBA/Rotie stelt dat het opwekken van stroom en warmte met behulp van dierlijk vet en het veresteren van dierlijke vetten tot biodiesel het meeste perspectief bieden (Informatiecampagne Dierlijk Vet, 2007). De verestering tot biodiesel is interessanter dan directe verbranding. Dit is momenteel echter nog niet op grote schaal mogelijk, maar daar wordt aan gewerkt (zie onder andere www.greenmills.nl). Ook in het buitenland worden inmiddels fabrieken gebouwd die draaien op restvetten. Zo wordt in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk frituurvet en dierlijk vet al gebruikt voor de productie van biodiesel. Nederlandse bedrijven leveren ook aan de Duitse producenten. Europese producenten van biodiesel ondervinden momenteel overigens veel concurrentie van goedkope importen van met subsidie geproduceerde biodiesel uit onder andere de Verenigde Staten. Bovendien krijgt de Duitse biodieselindustrie na de aangepaste regelgeving aangaande belasting rake klappen. Een aantal Duitse biodieselfabrieken overweegt een verhuizing naar de Verenigde Staten of is stilgelegd. De afschaffing van het belastingvoordeel vermindert de concurrentiekracht van de Duitse biodieselindustrie, aldus de brancheorganisatie Bundesverband Biogene und Regenerative Kraft- und Treibstoffe (BBK), (Agrarisch Dagblad, 4 oktober). In

¹ Subsidies op de productie van biogas en biotransportbrandstoffen zijn er in de vorm van investeringssubsidies (MIA, EIA, VAMIL). In 2006 is er een jaar een accijnsvrijstelling geweest voor bio-ethanol en biodiesel, maar die geldt nu al niet meer. De huidige stimulans is alleen de verplichting vanaf 2007 om een bepaald percentage biobrandstoffen bij te mengen. De MEP-subsidie op de productie van duurzame electriciteit maakte vergisting zeer aantrekkelijk. In 2006 is de subsidie plotseling stopgezet, maar medio 2007 is er een doorstart geweest van deze regeling.

Missouri (Verenigde Staten) is een biodieselfabriek geopend op basis van kippenvet, naast een vestiging van pluimveeslachterij Tyson (www.waarmaarraar.nl). In kader 2.1 geven we een groot aantal voorbeelden van de inzet van dierlijke vetten als energiebron.

Ten Kate Vetten stookt momenteel in zijn Duitse vestigingen dierlijke vetten in stoomketels. Er is een vergunning met MEP-subsidie voor 10 jaar verkregen voor de bouw van een motor met een vermogen van 10 Megawatt die op dierlijke vetten zal draaien. Deze motor zal ongeveer 25.000 huishoudens van groene stroom voorzien.

Gebr. Smilde, sinds kort onderdeel van het Vion-concern, stookt momenteel een deel van zijn geproduceerde dierlijke vetten in eigen stoomketels op. Ook wordt dierlijk vet geleverd aan Duitse biodieselproducenten.

Sonac stookt dierlijk vet in stoomketels. Verder levert het bedrijf de dierlijke vetten voor de bio-energiecentrale (warmtekrachtkoppelinginstallatie oftewel WKK) waarmee Sportcentrum Calluna in Ermelo de Energie Award 2006 heeft gewonnen.

Rendac (verwerker van kadavers en slachtbijproducten) heeft plannen voor een kleinschalige biodieselfabriek met een productiecapaciteit van 2,2 miljoen liter per jaar. Rendac verstoekt een deel van de eigen productie in eigen stoomketels en dieselmotoren. Ook wordt dierlijk vet geleverd aan de EON-centrale op de Maasvlakte.

Ecoson is voornamelijk de jongste loot aan de Vion-boom. Dit bedrijf zal met ingang van september biodiesel uit dierlijke vetten produceren. Er is een jaarlijkse productiecapaciteit van 4.500 ton voorzien.

BioDsl bouwt een fabriek voor de productie van biodiesel. De bedoeling is om te komen tot een fabriek met een capaciteit van 20.000 liter per dag. Er zal zowel dierlijke vetten als oud frituurvet worden geraffineerd tot biodiesel. Ook van de *handelaren in dierlijke vetten* levert inmiddels menigeen aan bedrijven met WKK-installaties of stoomketels en/of aan (tot nu toe buitenlandse) producenten van biodiesel.

Kader 2.1 Voorbeelden van bedrijven die dierlijk vet in de energiesector afzetten

Bron: Informatiecampagne Dierlijk Vet (2007) en diverse internetsites.

2.6 Ontwikkelingen in het aanbod van reststromen

De markt van reststromen is ook aan de aanbodkant in beweging. De productie van biotransportbrandstoffen leidt ook tot het vrijkomen van reststromen, zoals:

- raapzaadschroot, bijproduct van de biodieselproductie;
- eiwitrijke graandelen (DDGS), bijproduct van de bio-ethanolproductie; en
- glycerine, bijproduct van de biodieselproductie.

Aangezien de productie van biotransportbrandstoffen zo toeneemt, stijgt ook het aanbod van de reststromen uit deze industrie. Deze drie bijproducten zijn allen bruikbaar als veevoergrondstof. Vergisting hiervan is overigens ook een mogelijkheid.

De ontwikkeling van de marktprijs van deze nieuwe reststromen is mede bepalend voor het rendement van de productie van biotransportbrandstoffen. De verwaarding van de reststromen die vrijkomen bij de productie van biotransportbrandstoffen is van grote betekenis voor de economische haalbaarheid van de biotransportbrandstoffen. Hieruit wordt een nieuw element in de relatie tussen enerzijds de bio-energiesector en anderzijds de agrosector zichtbaar. Immers, de opbrengstprijzen van nieuwe reststromen als DDGS en glycerine moet enerzijds voldoende hoog zijn ten behoeve van het rendement van de productie van bio-ethanol en biodiesel, anderzijds voldoende laag om de productie van veevoer en dier-

lijke producten (vlees, melk) rendabel te houden. Een prijsstijging van deze dierlijke producten voor de consument is in dit verband niet uit te sluiten.

Niet alleen de productie van biotransportbrandstoffen levert grotere hoeveelheden reststromen op die voor veevoer ingezet kan worden, ook bij monovergisting kan een reststroom (digestaat) vrijkomen dat wellicht bruikbaar is voor veevoer. Bij covergisting met mest is dat niet mogelijk.

Reststromen bij de productie van bio-ethanol

Bij de productie van bio-ethanol komt het zogenaamde distiller's grain vrij. Dit is een relatief eiwitrijk bijproduct; immers de energie is al gebruikt voor de ethanol. Het DDGS kan graan, sojaschroot en het fosfaat-supplement vervangen. Vooral runderen kunnen DDGS goed opnemen; de éénmagige varkens en het éénmagig pluimvee heeft meer moeite met DDGS en kan er minder van opnemen. DDGS kan 20% van het rundveevoer innemen; 10% van het varkensvoer en 5% van het pluimveevoer. (Van Mil, nog niet gepubliceerd)

In de Verenigde Staten, één van 's werelds grootste producenten van bio-ethanol, komt de handel in DDGS op gang. Wanneer de afnemers - veeboeren - in de nabijheid van de bio-ethanolfabriek gevestigd zijn wordt het product als 'wet distiller's grain' verkocht; wanneer het op grote afstand gebruikt wordt of zelfs geëxporteerd wordt het product eerst gedroogd tot het 'dried distiller's grain'. De productie van de distillers grains neemt toe met de productie van bio-ethanol, die sterk groeit in de Verenigde Staten. In 2006 kwam er 12 miljoen ton op de markt, vijf keer zoveel als in 2000. En een verdere groei wordt voorzien: in 2007/2008 17 miljoen naar 30 miljoen de komende tien jaar. Voor de afzet wordt eerst gekeken naar de kansen op de lokale markt. Daartoe is in 2006 een enquête gehouden onder de Amerikaanse bedrijven die dieren houden. Er is gevraagd naar het gebruik van bijproducten in het algemeen en die uit de bio-ethanolproductie in het bijzonder. Enkele van de resultaten zijn in tabel 2.4 gepresenteerd.

Tabel 2.4 Gebruik van nevenstromen uit de bio-ethanolproductie door veebedrijven in de Verenigde Staten in 2006

	Aandeel bedrijven dat deze bijproducten toepast	Gemiddelde hoeveelheid voer per dier per jaar	Gemiddelde prijs per ton (USD per ton)
<i>Distillers Dried Grains No Solubles (DDG)</i>			
Melkveebedrijven	45	3.280	118,47
Rundvleesvee ('Cattle on feed')	19	390	105,69
Vleesvee bedrijven	25	710	107,97
Varkensbedrijven	44	922	109,49
<i>Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS)</i>			
Melkveebedrijven	22	1.002	130,15
Rundvleesvee ('Cattle on feed')	14	916	85,95
Vleesvee bedrijven	13	396	114,22
Varkensbedrijven	37	754	91,74

Bron: NASS (2007).

Het onderzoek toont dat er nog ruimte is voor afzet op de Amerikaanse markt. Echter, ook exportmarkten staan op het netvlies. Eidman (2007) meldt dat de Verenigde Staten in 2006 al 1,5 miljoen ton DDGS heeft geëxporteerd naar Canada (37%), Azië (20%), Mexico (15%) en de Europese Unie (9%). Van Mil (2007) meldt dat de producenten van met name de 'dried distiller's grain' de kansen op de exportmarkt ook zien. Vooral de Aziatische, Afrikaanse en Europese markt zouden kansen bieden. Overigens dient DDGS niet alleen voor veevoer. Er zijn ook andere toepassingen. Eidman (2007) noemt: verbranding of vergassing tot energie voor de fabriek zelf, kunstmest, vezeltoepassingen en voeding.

Nieuwe reststromen bij de productie van biodiesel

Het gaat hier om twee bijproducten. Allereerst het raapzaadschroot dat vrijkomt bij het persen van de olie. Iedere hectare koolzaad geeft ongeveer 3.000 ton koolzaad, dat na persing 1,7 kiloton schroot als bijproduct geeft. Een tweede bijproduct ontstaat na de verestering van de olie tot biodiesel. Ook bij deze (verwerkings)stap komt een nevenstroom vrij: glycerine. Van iedere hectare koolzaad, resulterend in 3.000 ton koolzaad komt 1.200 kilogram biodiesel plus 120 kilogram glycerine vrij.

Het *raapzaadschroot* kan tot een zekere hoogte sojaschroot in diervoer vervangen. Beide producten bevatten eiwitten. Gebaseerd op de nutriële samenstelling van voeders en de (voeder)technische grenzen van vervanging zou in 2010 maximaal 10 miljoen ton raapzaadschroot door de veevoermarkt kunnen worden opgenomen. In 2005 gebruikte de EU-25 7 miljoen ton raapzaadschroot. Hoewel raapzaadschroot goedkoper is dan sojaschroot kan het wel concurrentie ondervinden van de bijproducten van bio-ethanolproductie, de hierboven genoemde DDGS. Experts verwachten een blijvende druk op de prijzen van raapzaadschroot (en sojaschroot). Op dit moment wordt het raapzaadschroot vooral in Oost-Europa afgezet, waar de behoefte aan veevoer groeiende is. In deze landen wordt vanouds raapzaadschroot (en zonnebloemschroot) gebruikt in plaats van sojaschroot. Ook in Azië is dit het geval.

Glycerine wordt nu vooral gebruikt in de chemische industrie. Tegelijkertijd gaat het hier om een product dat ook in het veevoer kan worden gebruikt. In de Verenigde Staten wordt volop onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van glycerine in voer voor de kalveren. (*Agrarisch Dagblad* 28-05-2007). Michael Rick (van het bedrijf ADM) stelt dat glycerol kan dienen als vervanger van melasse in diervoer. Dat is gunstig, want melasse wordt steeds meer gebruikt voor de productie van bio-ethanol. Glycerine fungeert ondermeer als pellet-binder en vermindert de stofvorming. Daarnaast zou glycerol het risico van ketose (een bepaalde vorm van slepende melkziekte) bij hoogproductief melkvee verminderen en gunstige effecten hebben op de groei en de melkproductie. Ook in varkens- en pluimveevoer zou een aandeel glycerine opgenomen kunnen worden.

We hebben dus een tweetal bijproducten die ook voor de veevoermarkt interessant zouden kunnen zijn. Het aanbod ervan stijgt en de voorspellingen laten een verdere groei zien. Wereldwijd groeit de productie van koolzaadolie naar 18,2 miljoen ton in 2006-2007, waarbij de Europese Unie de grootste productie voor haar rekening neemt. China staat op de tweede plaats met 4,6 miljoen ton, gevolgd door India en Canada.

Tabel 2.5 Productie van koolzaadolie in de Europese Unie in de periode 2001-2005, in 1.000 ton

	2001	2005
Duitsland	1.778	2.361
Frankrijk	513	912
Verenigd Koninkrijk	568	675
Polen	336	477
Tsjechie	217	265
Belgie en Luxemburg	247	259
Nederland	-	11
Andere EU-landen	520	629
Totaal	4.179	5.589

Bron: MVO Statistisch Jaarboek (2006).

Een productie van 5,5 miljoen ton koolzaadolie gaat gepaard met 7,8 miljoen ton rape meal en 0,5 miljoen ton glycerine op EU-schaal. Op wereldschaal is de productie van de nieuwe reststromen (uiteraard) nog groter. Bij een productie van 18,2 miljoen ton koolzaadolie komt 25,8 miljoen ton rape meal vrij en 1,6 miljoen ton glycerine.

3. Economische gevolgen voor de marktpartijen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk besteden we aandacht aan de economische gevolgen van verschuivingen in gebruik van reststromen voor de diverse marktactoren, die mogelijk beïnvloed kunnen worden door de nieuwe vraag naar reststromen. We hebben in hoofdstuk 2 gezien dat het gaat om de volgende marktpartijen: (a) de voedings- en genotmiddelenindustrie, (b) de diervoedersector en de veehouderij en (c) de producenten van biotransportbrandstoffen. Voor iedere marktactor kijken we naar de gevolgen van de ontwikkelingen op de reststromenmarkt en bio-energie.

3.2 Gevolgen voor de voedings- en genotmiddelenindustrie

Bepaalde takken binnen de voedings- en genotmiddelenindustrie hebben te maken met de nieuwe vrager naar reststromen op de markt. Het gaat daarbij om vooral de verwerkers margarine, vetten en oliën en de slachterijen die dierlijke en plantaardige vetten aanleveren aan de biodieselfabrieken. Daar liggen op korte termijn kansen.

Andere takken binnen de voedings- en genotmiddelenindustrie hebben minder passende reststromen voor de biotransportbrandstoffen die met behulp van eerstegeneratietechnologie geproduceerd worden. Daar liggen meer kansen wanneer de tweedegeneratietechnologie ingezet kan worden.

Naast de kansen op korte termijn (dierlijke en plantaardige vetten) of lange termijn (andere reststromen) zijn er ook andere gevolgen. Een grotere vraag naar biomassa door de toenemende productie van biotransportbrandstoffen kan enerzijds leiden tot hogere prijzen op de grondstoffenmarkten, en daarmee de kostprijs van producten uit de voedings- en genotmiddelenindustrie verhogen. Omdat het gaat om wereldwijde ontwikkelingen zal niet alleen de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie de gevolgen hiervan ondervinden. De OECD en FAO (2007) laten in hun rapport zien welke prijsstijgingen voor een aantal grondstoffen te verwachten zijn (zie tabel 3.1).

Anderzijds zullen de opbrengstprijzen van de reststromen waarschijnlijk stijgen, hetgeen voor de voedings- en genotmiddelenindustrie een voordeel is. Gesubsidieerde productie van groene energie door vergisting op het eigen bedrijf biedt ook kansen op kostprijsverlaging. Ten slotte nemen de afbreukrisico's van de huidige verwaarding van reststromen in diervoeders af, omdat de kans op voedselveiligheidsincidenten vermindert.

Tabel 3.1 Wereldprijzen van enkele agrogrondstoffen, in USD per ton

	Gemiddeld 2001/2002-2005/2006	2016/2017
Tarwe	152,0	183,2
Graan	103,6	138,2
Oliezaden	266,0	299,6
Oliezaden meel	201,0	200,8
Plantaardige olien	520,6	613,9
Suiker	217,6	242,5

Source: OECD en FAO (2007).

3.3 Gevolgen voor de veehouderij

Aangezien vooral vochtrijke reststromen (tarwezetmeel, aardappelstoomschillen) geschikt zijn voor de productie van bio-ethanol, zal een verschuiving in het gebruik hiervan met name de varkensbedrijven treffen die nu brijvoer maken op basis van deze reststromen. Echter, zoals we hebben gezien in hoofdstuk 2 gaan deze reststromen onder de huidige economische omstandigheden nog niet naar de bio-ethanol. Er is nu een verschuiving in de richting van vergisting. De verschuiving naar vergisting raakt voornamelijk de grotere varkensbedrijven. De varkens- en rundveehouders doen investeringen om deze vochtrijke diervoeders op een verantwoorde manier te kunnen vervoederen. Op rundveebedrijven gaat het om opslagsilo's en een voermengwagen, op varkensbedrijven om opslagsilo's en (duurdere) computergestuurde brijvoerinstallaties. Deze investeringen zijn nu rendabel dankzij het prijsvoordeel van vochtrijke diervoeders ten opzichte van (droog)mengvoer.

Met het wegvallen van de reststromen voor de diervoeders zal er behoefte aan andere veevoerbronnen ontstaan. Varkensbedrijven met een brijvoerinstallatie kunnen een brijvoer met alleen mengvoer en water, als er onvoldoende reststromen voorradig zijn, en er zou gekozen kunnen worden voor meer gebruik van granen of reststromen uit de zuivelindustrie. Zowel de prijzen van de vochtrijke reststromen als die van de agrocommodities zullen stijgen. Dat heeft een negatieve invloed op het inkomen van de veehouder. Tegelijkertijd is er een groter aanbod van reststromen die vrijkomen bij de productie van de bio-transportbrandstoffen. Daarnaast is het zo dat de voortdurende toename in de productie van gemaksvoesel (kant- en klaarmaaltijden, voorbereekte producten) leidt tot meer reststromen, die ook prima bruikbaar zijn als grondstoffen voor veevoer. Daardoor blijft er een goedkopere stroom aan diervoeders beschikbaar. Vochtrijke diervoeders zijn qua voederwaarde aanzienlijk goedkoper dan de grondstoffen die voor mengvoer gebruikt worden. Begin september 2007 ligt de marktprijs van de vochtrijke diervoeders op circa 75% van de voederwaarde (Bolhuis, 2007). Overigens, wordt dit prijsvoordeel ook nu al grotendeels teniet gedaan door de investeringen en de arbeid voor de varkenshouder. (Annevelink et al., 2006).

3.4 Gevolgen voor de diervoedersector

De gevolgen voor de diervoederindustrie zullen naar verwachting beperkt blijven. Daar zijn verschillende redenen voor aan te voeren.

Allereerst is de economische waarde van alle reststromen, met uitzondering van grote gangbare stromen als sojaschroot, maniok en aardappelvezels, in het totale grondstoffen pakket beperkt. Uit tabel 2.2 is af te leiden dat de totale waarde van reststromen die geschikt zijn voor biotransportbrandstoffen ruim 150 miljoen euro is. Dit is ongeveer 5% van de waarde van het totale pakket veevoergrondstoffen. De Nederlandse mengvoerindustrie produceerde in 2004 ongeveer 13,2 miljoen ton mengvoer. Daarnaast is circa 0,5 miljoen ton als enkelvoudig voeder afgezet aan veehouders. Van het totaal van 13,6 miljoen ton beschikbare grondstoffen is circa 40% afkomstig uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie en de overige 60% is rechtstreeks geïmporteerd. Van de 40% grondstoffen uit de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie (5 miljoen ton) vindt driekwart zijn basis in geïmporteerde grondstoffen. Het grondstoffenpakket van 13,6 miljoen ton bestaat uit 4,5 miljoen ton granen, 1,25 miljoen ton overige onbewerkte producten, 1,45 miljoen ton graanderivaten, 3,85 miljoen ton overige veekeuken/-schroten en 2,65 miljoen ton overige bewerkte producten. (pdv.nl). Binnen het totale grondstoffenpakket voor de productie van diervoeders nemen deze reststromen, die het meest interessant zouden kunnen zijn voor de productie van biotransportbrandstoffen, dus slechts een bescheiden plaats in. Tegelijkertijd, stel dat de veehouderij die 5% reststromen volledig moet gaan vervangen door grondstoffen die (stel) 20% duurder zijn, dan wordt het totale pakket veevoergrondstoffen dus circa 1% duurder; dit komt overeen met circa 30 miljoen euro per jaar.

Een tweede reden voor de beperkte impact is dat deze industrie uitermate sterk en flexibel is in de toepassing van uiteenlopende grondstoffen. Het zal daarom niet snel zo zijn dat diervoederbedrijven in de problemen komen door wijzigingen in het grondstoffenpakket. Naast gebruik van andere en nieuwe reststromen zal waarschijnlijk het gebruik van granen en tapioca gaan toenemen. Er zal wel een nieuw evenwicht gaan ontstaan, met voedsel, veevoer en energie als vragers. Daarbij moet in ogenschouw genomen worden dat er een forse stroom nieuwe reststromen beschikbaar komen, die bruikbaar zijn als veevoergrondstof en die de weggevalen producten deels kunnen vervangen.

Ofschoon de invloed van de vervanging van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie dus beperkt zal zijn, is een algehele prijsstijging van agrocommodities wel te verwachten. Recent onderzoek van Banse et al. (2007) laat zien dat de prijzen van grondstoffen met enkele procenten oplopend tot bijna tien procent zullen stijgen. Een ander onderzoek (EC, 2007) stelt dat de graanprijzen van 2006 naar 2020 zullen stijgen met 3 tot 6%, terwijl de prijs van koolzaad naar verwachting met 8 à 10% zullen toenemen. Neem daarbij in overweging dat de prijzen van 2006 al op een relatief hoog niveau lagen. Ook de OECD en FAO (2007) voorzien hogere prijzen de komende tien jaar, zie tabel 3.1. Daarbij wordt niet alleen de groeiende vraag vanuit de biotransportbrandstoffen als oorzaak aangewezen. De weersomstandigheden, als droogte, heeft ook negatieve invloed op het aanbod. Dit terwijl de vraag verder groeit: niet alleen voor de biotransportbrandstoffen, maar ook voor de groeiende vleesconsumptie in landen als China en India. Kortom, de prijs van agrocommodities stijgt. Dit heeft effect op de diervoedersector. Tegelijkertijd zal de prijs van de reststromen gaan dalen (EC, 2007). Ook de OECD en FAO (2007) voorspellen een prijsdaling van bijvoorbeeld de raapzaadschroot; echter voor de prijs van alle oliezaadschroot tezamen wordt geen daling verwacht (zie tabel 3.1)

De prijsstijgingen van de grondstoffen zullen ertoe leiden dat ook de kostprijs van veevoer zal stijgen, en - gezien de samenstelling - zal dat naar verwachting vooral gelden voor varkensvoer en in mindere mate voor rundveevoer (OECD en FAO, 2007).

3.5 Gevolgen voor de producenten van biotransportbrandstoffen

Het feit dat de reststromen maar zeer beperkt beschikbaar komen voor de productie van bio-ethanol en biodiesel betekent dat deze producenten de komende jaren vooral zullen moeten werken met primaire grondstoffen. De potentiële kostprijsverlaging en daardoor rendementsvoordelen door het gebruik van reststromen is daarom nog niet of nauwelijks aan de orde.

Bij gebruik van reststromen, zoals aardappelstoomschillen of frituurvet, voor de productie van biotransportbrandstoffen kunnen de totale kosten zeker dalen, in vergelijking met productie op basis van energiegewassen zoals maïs en koolzaad. Van den Broek *et al.* (2003) melden een daling van de productiekosten van bio-ethanol, aan de pomp, van 63 eurocent per liter op basis van tarwe en 55 cent per liter op basis van reststromen. Dat is een kostprijzdaling van circa 13%. ECN (2006) raamt de huidige productiekosten in Europa op €0,50-0,55 per liter voor bio-ethanol uit suikerbieten, €0,55-0,60 uit granen, €0,85-0,90 uit aardappelen, en €0,45-0,55 per liter voor bio-ethanol uit zetmeelhoudende reststromen. Dat betekent dat bij gebruik van reststromen de kostprijs circa 10% lager is, in vergelijking met productie uit suikerbieten of granen. De genoemde bedragen gelden voor grote fabrieken met een capaciteit van circa 240.000 m³ bio-ethanol per jaar. De productiekosten zijn sterk afhankelijk van de grondstofkosten, die 50-70% van de productiekosten bedragen.

Bij de productie van biodiesel zijn naar verwachting grotere kostprijzdalingen mogelijk dan bij bio-ethanol, omdat bij biodiesel de grondstoffen nog sterker prijsbepalend zijn. Van den Broek *et al.* (2003) hebben uitgerekend dat de productiekosten van biodiesel op basis van 10% frituurvet al anderhalf procent lager zijn dan bij gebruik van 100% koolzaad.

Een mogelijke kostprijsverlaging van 10 à 15% door het gebruik van reststromen betekent voor de 2% biotransportbrandstoffen een kostenverlaging van €19 à €28 miljoen per jaar, terwijl deze oploopt naar €54 à €81 miljoen per jaar wanneer 5,75% biotransportbrandstoffen in 2010 nodig is (negen miljoen hectoliter, met een kostprijs van circa 60 cent per liter).

Door de wereldwijd toenemende vraag naar biobrandstoffen en veevoer zal het prijsniveau van de grondstoffen overigens gaan stijgen. Dit zal ertoe leiden dat ook voor de reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie hogere prijzen zullen worden betaald, waardoor de hiervoor genoemde kostprijstvoordelen waarschijnlijk wat minder groot zullen zijn.

4. Conclusies

Dit onderzoek laat zien dat er weliswaar reststromen zijn die potentieel (technisch) zeer geschikt zijn voor biobrandstoffen, maar dat die daarvoor, onder de huidige economische omstandigheden, nauwelijks worden gebruikt. Verreweg het grootste deel van de potentieel geschikte reststromen is voor de bio-ethanol geschikt; een fractie is geschikt voor de biodiesel. Echter, van een verschuiving naar de productie van bio-ethanol is nog vrijwel geen sprake. Wel worden dierlijke vetten steeds minder gebruikt in de diervoeders en meer ingezet in de energiesector, als brandstof in energiecentrales en in toenemende mate ook voor de productie van biodiesel.

Er is een groot potentieel aan reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie (afgekort: vgi) dat gebruikt kan worden voor de productie van biobrandstoffen. Het gaat om 7,5 miljoen ton aan reststromen. Wanneer deze reststromen omgezet zouden worden in biobrandstoffen zou er een forse bijdrage aan de overheidsdoelstelling om 2% van de transportbrandstoffen te vervangen door biobrandstoffen, kunnen worden geleverd. De overheid streeft ernaar dat in 2007 2% van de transportbrandstoffen door biotransportbrandstoffen worden vervangen, opklimmend naar 5,75% in 2010 en 10% in 2020. De 7,5 miljoen ton aan reststromen zou 60-90% van de benodigde bio-ethanol kunnen leveren en maar liefst 110% van de benodigde biodiesel om de 2%-doelstelling te kunnen halen.

Op korte termijn, bij de inzet van de zogeheten eerstegeneratietechnologie, kan echter slechts 29% van de beschikbare reststromen ingezet worden voor biotransportbrandstoffen. Daarbij gaat het vooral om reststromen die voor bio-ethanol (90%) kunnen worden toegepast; circa 10% is geschikt voor biodiesel. Wanneer we ook rekening houden met niet-technische aspecten als transportkosten, continuïteit van kwaliteit en kwantiteit, jaar rond aanleveren, dan is het potentieel nog minder. Het gaat dan vooral om de plantaardige en dierlijke vetten die voor de biodiesel in aanmerking komen. Bio-ethanolfabrieken vragen om grotere hoeveelheden en constante kwaliteit, waardoor reststromen uit de vgi minder snel in aanmerking komen.

Dit is anno 2007 in de praktijk zichtbaar. Veel van de reststromen die technisch gezien geschikt zijn voor biotransportbrandstoffen gaan nu vooral naar runder- en varkensbrijvoer, waarbij er een geleidelijke verschuiving te zien is, met name richting vergisting. Alleen melasse en tarwezetmeel worden momenteel toegepast voor de productie van alcohol. Een eventuele verschuiving richting bio-ethanol is nog niet zichtbaar en ligt ook niet voor de hand. Vergisting is een meer aantrekkelijke afzetroute, onder ander door subsidies en lagere kosten voor het transport van de grondstoffen. Bovendien vraagt bio-ethanol om aanzienlijke hoeveelheden van constante kwaliteit - een eis waar een afzonderlijke reststroom minder goed aan kan voldoen. De biodieselfabrieken maken wel gebruik van de reststromen uit de vgi: plantaardige en dierlijke vetten vinden hun weg naar deze energie-toepassing. Daarnaast worden deze vetten gebruikt als brandstof in energiecentrales.

Er zijn vier marktactoren die beïnvloed worden door de groeiende vraag naar reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie voor biotransportbrandstoffen, te we-

ten: (a) de voedings- en genotmiddelenindustrie (zelf), (b) de diervoedersector, (c) de veehouders en (d) de producenten van biotransportbrandstoffen.

Voor de *voedings- en genotmiddelenindustrie* is er een positieve invloed: men heeft te maken met een stijgende vraag naar reststromen vanuit verschillende markten, zoals biotransportbrandstof, maar ook andere vormen van bio-energie. Vooral voor de bedrijven die dierlijke producten verwerken is deze non-food toepassing attractief, omdat daar de voedselveiligheidsaspecten eerder belemmerend zijn voor de food-toepassingen. Tegelijkertijd is deze markt nog niet direct aan te boren. Vooral de bio-ethanolindustrie vraagt om grotere hoeveelheden van een behoorlijk constante kwaliteit, en daar voldoen de huidige reststromen nog onvoldoende aan. Meer kansen liggen er bovendien wanneer de zogenaamde tweedegeneratietechnologie commercieel wordt. Deze technologie is beter in staat om met verschillende kwaliteiten aan grondstoffen om te gaan, en een hoger energetisch rendement te realiseren. Een verschuiving in reststromen zal voor de *diervoedersector* geen ingrijpende economische gevolgen hebben. De reststromen die technisch geschikt zijn voor de productie van biotransportbrandstoffen (zie tabellen 2.2 en 2.3) vertegenwoordigen slechts circa 5% van de economische waarde van het totale grondstoffenpakket voor de Nederlandse veevoedersector. Wanneer deze stroom vervangen moet worden door andere, duurder stromen is er een nadelig effect. Echter, de toenemende productie van biotransportbrandstoffen leidt tevens tot nieuwe reststromen, die voor een groot deel prima in de veevoederindustrie kunnen worden gebruikt. Deze nieuwe reststromen zullen overigens niet gratis ter beschikking komen, omdat de opbrengsten ervan nodig zijn voor een rendabele energieproductie. Indirect - los van de reststromen - ondervindt de diervoedersector wel de gevolgen van het biobrandstoffenbeleid. De toenemende vraag naar grondstoffen is één van de oorzaken van de prijsstijging van diverse agrocommodities en veevoergrondstoffen. De *varkens- en rundveebedrijven* ondervinden wel directe gevolgen van de mindere beschikbaarheid van vochtrijke reststromen. Deze reststromen gaan nu naar de vergister. Dit treft vooral melkveebedrijven en varkensbedrijven met brijvoerinstallaties, en niet of nauwelijks diervoederbedrijven. Deze reststromen zullen dus duurder worden. Tegelijkertijd geldt ook hier dat er andere reststromen vrijkomen die ook gevoederd kunnen worden. Tot slot, ondervinden *producenten van biotransportbrandstoffen* een positief effect van het gebruik van de reststromen: de kostprijs van de biobrandstoffen daalt wanneer er een goedkopere reststroom kan worden ingezet. Bij een productie van 5,75% biotransportbrandstoffen in 2010 (negen miljoen hectoliter, met een kostprijs van circa 60 cent per liter) betekent dit een totale kostenverlaging van €54 à €81 miljoen per jaar.

Door de verwachte algehele prijsstijging van grondstoffen in de komende jaren zullen ook de reststromen duurder worden en zal deze potentiële kostenverlaging waarschijnlijk enigszins worden beperkt.

De studie maakt duidelijk dat een ingewikkeld mechanisme met diverse onderlinge invloeden gaande is tussen de voedings- en genotmiddelenindustrie, de diervoedersector en de industrie van biotransportbrandstoffen. De reststroom van de een is de grondstof van de ander en vice versa. In deze studie zijn deze verschuivingen en onderlinge relaties benoemd, maar niet gekwantificeerd. Dat vereist een meer uitgebreide studie, temeer omdat het hier gaat om een wereldmarkt van biomassa-grondstoffen, die zich ontwikkelt naar een nieuw evenwicht.

Literatuur

Annevelink, E., R.R. Bakker en M.J.G. Meeusen, *Quick scan kansen op het gebied van biobrandstoffen; Met nadruk op de agro-sector*. Rapport 619. AFSG/LEI, Wageningen, 2006.

Arcadis IMD, *Hergebruik van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie*. 2001.

Bakker, R.R., AFSG, Persoonlijke communicatie, 2007.

Banse, M., *The impact of biobrandstoffen on land markets and production*. Presentation at Biofuel Assessment Conference 4th June 2007.

Bolhuis, J., LEI, Persoonlijke communicatie, 2007.

Bondt, N., G.B.C. Backus, R. Hoste, L.F. Puister en J. Tielen, *Terugdringen ketenverliezen in de varkenshouderij; rapport van de VarKeL werkgroep*. Rapport 5.05.01. LEI, Den Haag, 2005.

Bouwmeester, H., M.H. Bokma-Bakker (ASG), N. Bondt (LEI) en J. van der Roest, *Alternatieve aanwending van (incidentele) reststromen buiten de diervoedersector*. Rapport 2006.008. Rikilt, Wageningen, augustus 2006.

Broek, van den R. et al., *Biobrandstoffen in the Dutch market: a fact finding study*. NOVEM, Ecofys, Utrecht, November 2003.
<http://www.ecofys.com/nl/publicaties/documents/2GAVE03012.pdf>

CBD (Commissie Biotechnologie bij Dieren), de Commissie Genetische Modificatie (COGEM) en de Gezondheidsraad, *Gezamenlijke notitie Achtergrondstudies Trendanalyse Biotechnologie 2007; Kansen en Keuzes*. Werkendam, mei 2007.

EC (Europese Commissie), 'Steunmaatregel N 570/2005 - Nederland'. In: *Vermindering accijns biobrandstoffen*. Document C(2005)594622, december 2005.

EC (Europese Commissie; DG-Agri), *The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets*. 2007.

E.P. Deurwaarder en J.H. Reith, *Bioethanol in Europe; Overview and comparison of production processes*. Rapport 2GAVE0601. ECN, Utrecht, 2006.

Eidman, V.R. *The evolving ethanol industry in the United States*. Department of Applied Economics - University of Minnesota, 2007.

Elbersen, H.W., AFSG, Persoonlijke communicatie, 2007.

Elbersen, H.W., F. Kappen en J. Hiddink, *Quickscan hoogwaardige toepassingen voor bijproducten uit de voedings- en genotmiddelenindustrie*. ATO, Wageningen, 2002.

Erbrink, J.J., *Marktoverzicht bio-oliën voor energietoepassing*. KEMA Power Generation and Sustainables, 2004.

European Biodiesel Board, www.ebb-eu.org, 2007.

Grontmij, *Reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie, Onderzoek naar de toepassing organische reststromen als meststof in de landbouw*. Document I&M-99045171-JV-aw, 2004.

Informatiecampagne Dierlijk Vet, *Nieuwsbrief Nr 4*, Juni 2007.

Iowa State University, report *Emerging Biobrandstoffen*. 2007.

Kampman, B.E., H.J. Croezen en L.C. den Boer, *Duurzaamheid van de bioethanol transitie: Verkenning van de duurzaamheid van het Nr. One transitiepad*. CE, 2005.

LEI/CBS, *Land- en Tuinbouwcijfers 2007*. LEI/CBS, Den Haag/Voorburg, 2007.

Mil, E. van, 'The biomass to biobrandstoffen business chain - the US corn-based ethanol industry'. LEI, nog niet gepubliceerd

Mulder, M., *Energy Policies and Risks on Energy Markets A cost-benefit analysis*. Centraal Planbureau, maart 2004.

http://www.cpb.nl/nl/org/homepages/mmd/pdf/Stromen_biomassa_9apr04.pdf

MVO, *Statistisch Jaarboek*. 2006.

MVO-magazine 7 juni 2007 nr. 12, diverse artikelen.

MVO-magazine, 'Eerste paal biodieselabriek Rosendaal Energy', 21 juni 2007 nr. 13

NASS (National Agricultural Statistics Service), *Ethanol co-Products used for livestock feed*, Washington, 2007.

NN, 'Biogasproductie heeft ook toekomst zonder MEP'. In: *Boerderij* (2 januari 2007).

NN, 'Duitse biodieselindustrie naar Verenigde Staten'. In: *Agrarisch Dagblad* (4 oktober 2007).

OECD en FAO, *Agricultural Outlook 2007-2016*. 2007.

Overleggroep Producenten Natte Veevoeders (OPNV), *De Nederlandse afzet van vochtrijke voedermiddelen in 2004*. 2005.

Overleggroep Producenten Natte Veevoeders (OPNV), *De Nederlandse afzet van vochtrijke voedermiddelen in 2005*. 2006.

Overleggroep Producenten Natte Veevoeders (OPNV), *De Nederlandse afzet van vochtrijke voedermiddelen in 2006*. 2007.

Platform Groene Grondstoffen, *Groenboek energietransitie*. 2007.

Productschap MVO, *Statistisch Jaarboek 2005*. Productschap Margarine, Vetten en Oliën, Rijswijk, 2006.

Rabobank, 'Nederland en biobrandstoffen; effecten op het Food & Agri complex'. In: *Industry Note* 158 (2005) 5.

SenterNovem, *Drie initiatieven ontvangen steun voor productie van biobrandstoffen*, 16 juli 2007.

Thielen, W.J.G., OPNV, Persoonlijke communicatie, 2007.

Tokgoz, S. et al., *Long-term and global tradoffs between bio-energy, feed and food*. America Agricultural Economics Association Annual Meeting, Portland, 29 July - 1August 2007.

Urbanchuk, John M., *Economic Impacts on the Farm Community of Cooperative Ownership of Ethanol Production*, LECG, LLC, prepared for the National Corn Growers Association, September 8, 2006. P8.

See: <http://www.ncga.com/ethanol/pdfs/2006/Farmer OwnedEthanolEconomicImpact.pdf>.

Verenigde Naties, *Sustainable Energy: A Framework for Decision Makers*, 2007.

Vis, M., *Beschikbaarheid van reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie voor energieproductie*. BTG, NOVEM, 2002.

Vries, de S., S. Hansen, M. van Vaals, *Factbook Biobrandstoffen*. Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) en Rabobank. Juni 2004.

Geraadpleegde websites:

- www.onderzoekinformatie.nl
- www.lei.wur.nl
- www.peakoil.nl
- www.rijnvallei.nl
- www.dierlijkvet.nl
- www.waarmaarraar.nl
- www.nieuwsgrazer.nl
- www.mvo.nl/biobrandstoffen/actueel
- www.boerderij.nl
- www.greenmills.nl
- www.rotie.net
- www.pdv.nl
- www.fd.nl
- www.wereldvoedseldebat.nl
- www.ecofys.nl

Bijlage 1. Interviews

- Ad Backs, Cosun
- Wolter Elbersen, AFSG
- Rob Bakker, AFSG
- Henk Neve, McCain
- Wim Thielen, OPNV
- Machiel Blok, Veevoederbureau Productschap Diervoeder
- Gerrit Schilstra, Agrifirm