



Concurrerend gebruik van landbouwgrond: bio-energie versus dierlijke producten

Achtergrondstudie

Trudy Rood, Durk Nijdam en Jan Ros
trudy.rood@pbl.nl

Publicatienummer 1341
Februari 2014

Samenvatting

Deze notitie verkent de verhouding tussen het gebruik van landbouwgrond voor productie van veevoer voor dierlijke producten en productie van biomassa voor energieproductie. Een halvering van de Nederlandse vlees- en zuivelconsumptie kan een landbouwoppervlakte vrijspelen waarmee maximaal circa 10 procent van de energiebehoefte van de Nederlandse bevolking (direct energiegebruik en energie voor het maken van goederen en diensten voor de Nederlandse markt) wordt gedekt. Deze 10 procent is indicatief voor de grootteorde, want er zijn veel variabelen zoals gewaskeuze en de daarbij horende energetische opbrengst die daarop van invloed zijn.

Inleiding

Bio-energie kan een optie zijn om meer hernieuwbare energie in te zetten en de uitstoot van broeikasgasemissies te verminderen. Steeds meer biomassa wordt ingezet als energiebron, bijvoorbeeld als brandstof voor personenauto's en vrachtauto's, maar ook bij elektriciteitsopwekking of in vergistings- en vergassingsinstallaties. Er is echter ook discussie over de duurzaamheid van diverse vormen van biomassa als energiebron, zoals landbouwgewassen en gekapt hout. Landgebruik speelt daarbij een belangrijke rol. Biomassa mag dan hernieuwbaar zijn, voor de teelt ervan is land nodig en dat land is gelimiteerd tot wat er op aarde is. Mondiaal gezien is er sprake van een geleidelijke uitbreiding van het landbouwareaal ten koste van natuur.

Biomassa vormt echter ook een cruciale bron voor een schoon energiesysteem op de lange termijn (PBL/ECN 2011). Dit levert spanning op tussen enerzijds de inzet van biomassa om broeikasgasemissies te reduceren en anderzijds het behoud van biodiversiteit. Dat roept de vraag op in hoeverre het mogelijk is meer biomassa beschikbaar te krijgen voor het energiesysteem zonder extra landgebruik. Daarbij kan in de eerste plaats worden gedacht aan de inzet van afval- en reststromen. Er kan ook een afweging worden gemaakt naar de maatschappelijk gezien meest gewenste toepassing van biomassa.

In de huidige situatie staat het overgrote deel van het landbouwareaal ten dienste van de voedselvoorziening. Het is geen punt van discussie dat voedselvoorziening hoge prioriteit heeft, maar daarbinnen kan wel onderscheid worden gemaakt tussen de vanuit gezondheidsperspectief noodzakelijke voedingscomponenten en de meer als luxe te beschouwen elementen. Voor een deel geldt dat laatste voor dierlijke producten, met name in Westerse landen. De productie van dierlijke producten als vlees en zuivel gebruikt bijna twee-derde van de totale landbouwgrond, die ten behoeve van de consumptie van Nederlanders wordt ingezet.

Deze notitie verkent de verhouding tussen het gebruik van landbouwgrond voor productie van veevoer voor dierlijke producten en het gebruik voor productie van biomassa voor energieproductie (bio-energie). Dit is gedaan vanuit het perspectief van de consumptie van de Nederlandse bevolking en bijbehorende voetafdruk. Uitgaande van een gelijkblijvende voetafdruk (oppervlak in hectares) is nagegaan wat een vermindering van de consumptie van dierlijke producten oplevert voor een toename van bio-energie. Gezien de complexiteit van de materie hebben de resultaten vooral een indicatieve waarde.

Methode

Om de verhouding tussen landgebruik voor bio-energie en dierlijke producten te verkennen is inzicht nodig in het energiegebruik, de consumptie en het bijbehorende landgebruik.

Het energiegebruik door huishoudens en overheid is berekend voor een aantal categorieën: motorbrandstoffen, elektriciteitsgebruik, gebruik van aardgas en het energiegebruik dat nodig is geweest om producten te produceren en verhandelen (oftewel het indirect energiegebruik). Het gebruik van motorbrandstoffen is afkomstig uit (Bovag 2011). Huishoudelijk gebruik van gas en elektriciteit komen van de online databank van www.agentschap.nl (Agentschap 2013). Data met betrekking tot hernieuwbare energie komen uit (CBS 2012). De indirecte energieconsumptie is afkomstig uit (Kok, Benders et al. 2006). Er is een bijtelling gedaan voor overheidsconsumptie, welke afkomstig is uit (PBL 2013). Het totale jaarlijkse energiegebruik (direct en indirect) door de Nederlandse bevolking bedraagt 137 GJ per persoon.

Het landgebruik van consumptie is berekend met gegevens over consumptie en het landgebruik per consumptie-eenheid, zoals het benodigde areaal voor een kilo brood of vlees (Rood et al. 2004, Blonk et al, 2008, van Oorschot et al, 2012). Het landgebruik voor energieproducten als bio-ethanol is gebaseerd op de opbrengsten van de energiegewassen (exclusief bijproducten, zoals gewasresten), afkomstig van Ecofys (Hamelinck and Hoogwijk 2007).

Biomassastromen zijn onderling sterk verweven. Het landgebruik voor een bepaalde toepassing is niet één op één gerelateerd aan de opbrengst van een gewas per hectare. De meeste landbouwgewassen leveren meerdere producten (bijvoorbeeld sojaschroot en sojaolie) en gewasresten (zoals stro). Indien een reststroom, zoals gewasresten, momenteel niet nuttig wordt gebruikt, zal het gebruik hiervan voor bio-energie niet leiden tot meer landgebruik. Volgens Ros et al (Ros et al. 2010) kan ruwweg de helft van de gewasresten, zoals stro, ingezet worden voor energieproductie zonder dat de bodemkwaliteit er onder te lijden heeft, en kan dit in potentie significant bijdragen aan de energieopbrengst van het gewas (tabel 1) (van den Born 2013, in prep). Indien een product of reststroom echter momenteel zijn weg vindt in bijvoorbeeld de voedselketen, bijvoorbeeld als veevoer of als consumptieolie (in geval van bijvoorbeeld sojaschroot of sojaolie), dan zal het gebruik hiervan voor bio-energie betekenen dat een vervangend gewas moet worden geteeld.

In tegenstelling tot andere voetafdrukonderzoeken (zoals PBL 2012, Rood et al 2004) is in dit verkennende onderzoek geen allocatie toegepast. Een allocatiemethode wordt gebruikt om het landbouwareaal te verdelen over alle afzonderlijke producten van een gewas, bijvoorbeeld via economische allocatie met toekenning van het landgebruik op basis van de economische waarde van de gewasproducten (bijvoorbeeld de waarde van sojaschroot en sojaolie) of via een allocatie op basis van de energie-inhoud zoals in de Europese duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen. Uitgangspunt in dit onderzoek is het volledig gebruik van het areaal dat anno 2010 nodig is voor consumptie door de Nederlandse bevolking waarbij alle producten onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Zo wordt sojaschroot in de berekening gebruikt voor de Nederlandse vleesconsumptie en de sojaolie voor Nederlandse consumptie van plantaardige oliën (in plaats van bijvoorbeeld zonnebloemolie). Dit is uiteraard een versimpeling van het daadwerkelijke complexe mondiale handelssysteem en de Nederlandse consumptie. Deze wijze van berekening levert een verschil met economische allocatie van circa 3 procent in landgebruik. De methode heeft echter geen groot effect op de resultaten omdat het om verschilberekeningen gaat waarbij dezelfde methode zowel is toegepast voor de referentie als voor de scenario's.

De opbrengsten van de gewassen verschillen zowel door klimatologische omstandigheden en de bodemgesteldheid (en niet alle gewassen kunnen overal worden geteeld) als door de ingezette landbouwtechnieken en management. In dit onderzoek is gerekend met mondiaal gemiddelde (FAOstat) opbrengsten voor voedingsgewassen, Nederlandse opbrengsten voor grasland, en

mondiaal gemiddelde energieopbrengsten voor energiegewassen (Hamelinck en Hoogwijk, 2007).

Tabel 1 Opbrengsten van energiegewassen in de berekeningen

| Gewas | Product | Opbrengst | Bestemming | Energieopbrengst |
|--------------------------|------------------|-----------|-------------|------------------|
| | | kg/ha | energie (%) | GJ/ha |
| soja | Biodiesel | 272 | 100 | 10 |
| | Schroot | 2184 | 0 | - |
| | Hullen | 112 | 0 | - |
| | Stro | 2016 | 50 | 19 |
| kool/raapzaad | Biodiesel | 555 | 100 | 21 |
| | Schroot | 1680 | 0 | |
| | Stro | 2016 | 50 | 14 |
| palmolie | Biodiesel | 2815 | 100 | 104 |
| | Schroot (PKC) | 609 | 0 | - |
| tarwe | Bio-ethanol | 688 | 100 | 19 |
| | DDGS | 806 | 0 | - |
| | Stro | 724 | 50 | 7 |
| mais | Bio-ethanol | 752 | 100 | 20 |
| | DDGS | 1395 | 0 | - |
| | Gewasrest | 940 | 50 | 9 |
| suikerbiet | Bio-ethanol | 2506 | 100 | 68 |
| | Bietenpulp droog | 2599 | 50 | 21 |
| | Loof/kop | | 0 | - |
| suikerriet | Bio-ethanol | 4792 | 100 | 130 |
| | Bagasse | 9959 | 50 | 48 |
| | Bladeren | 8892 | 50 | 78 |
| hout (voor elektra) | Hout (droog) | 5669 | 100 | 104 |
| hout (voor biobrandstof) | Biodiesel (FT) | 1482 | 100 | 55 |

Bron opbrengsten: FAOstat, 2013, energieopbrengsten: (Hamelinck en Hoogwijk, 2007).

Scenario's

In alle scenario's is verondersteld dat de consumptie van dierlijke producten met 50 procent wordt gereduceerd in het voedselpakket van de Nederlandse bevolking anno 2010. De inname van calorieën is constant gehouden door in de diëten meer granen op te nemen die de calorieën aanvullen tot het niveau in de referentie. De referentie is de consumptie en energiegebruik van de Nederlandse bevolking in 2010. De drie scenario's verschillen in de keuze van de gewassen voor de energieproductie. Er is gerekend met drie varianten voor de energiegewassen, te weten:

Scenario's:

A (best case) : Voornamelijk inzet van rietsuiker, palmolie en hout

B (gemiddeld) : Voornamelijk inzet van bietsuiker, koolzaadolie, raapzaadolie en hout

C (worst case) : Voornamelijk inzet van tarwe, mais, kool/raapzaad en hout.

Resultaten

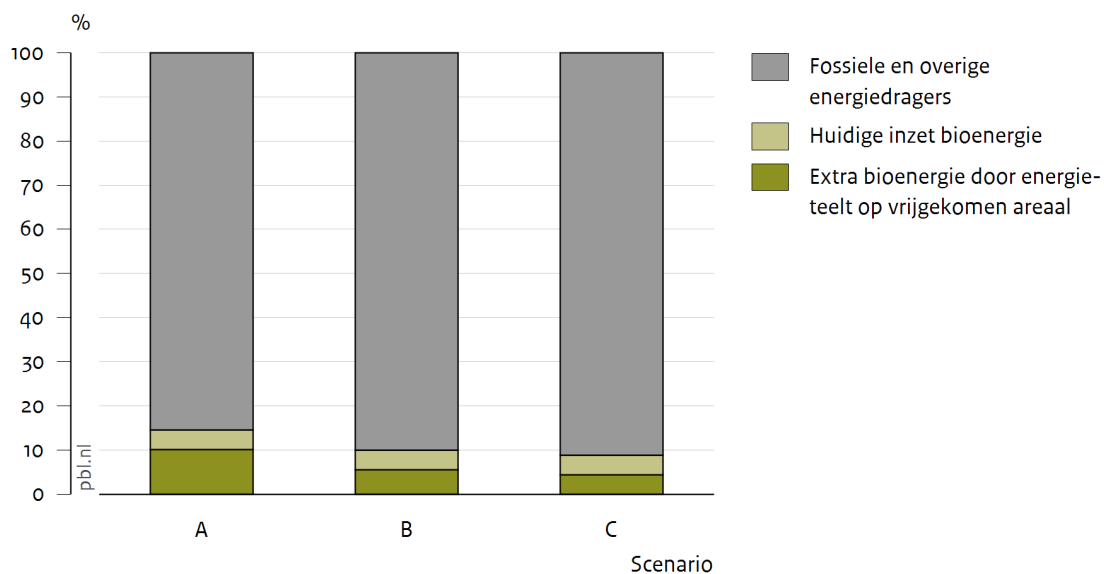
Bij een halvering van de consumptie van vlees en zuivel kan in circa 10 procent van het energiegebruik van de Nederlanders worden voorzien met biobrandstoffen. Dit is bij inzet van efficiënte gewassen. Bij inzet van minder efficiënte gewassen kan nog maar ruim 4 tot 5 procent van het totale energiegebruik worden gedekt door bio-energie. De resultaten zijn in onderstaande tabel 2 en figuur 1 weergegeven.

Tabel 2 Scenariogegevens en resultaten

| Scenario | Reductie dierlijke consumptie (%) | Belangrijkste energieteelten | Aandeel bio-energie in energieconsumptie (%) |
|----------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| A | 50 | Suikerriet, palmolie, hout | 10 |
| B | 50 | Suikerbiet, koolzaad, raapzaad, hout | 5 |
| C | 50 | Tarwe, mais, koolzaad, raapzaad, hout | 4 |

Figuur 1 Energiegebruik door Nederlandse bevolking, 2010

Opbouw totaal energiegebruik bij halvering consumptie vlees, zuivel en eieren



Discussie

Een reductie van de dierlijke producten kan worden overwogen vanuit het oogpunt dat dierlijke producten in het consumptiepakket van de Nederlandse bevolking relatief grote ruimtegebruikers zijn en de consumptie hiervan meer is dan wat vanuit het perspectief van volksgezondheid nodig is (Westhoek en Rood et al. 2011). Deze notitie is een louter rekenkundige exercitie en gaat voorbij aan de sturingsvraag hoe dit eventueel bereikt kan worden.

Vermindering van de consumptie van vlees en zuivel met 50 procent lijkt een ingrijpende verandering tegenover een verhoging van het aandeel bio-energie met 10 procent. Voor het behalen van een vermindering van de emissie van broeikasgassen met 80 procent in 2050 ten opzichte van 1990 zou 10 procent meer bio-energie echter van groot belang kunnen zijn. De daadwerkelijke energiewinst door minder consumptie van dierlijke producten zal sterk afhangen van welke gewassen waar worden geteeld, en op welke wijze. De hier gehanteerde opbrengsten zijn mondiale gemiddelden waar een zeer grote spreiding in zit.

Referenties

Agentschap, online energiedatabase, bezocht sept 2012, <http://senternovem.databank.nl/>

Bovag (2011) Mobiliteit in cijfers, 2010.

CBS (2012).\ Hernieuwbare energie in Nederland 2011. Den Haag, CBS.

FAOstat, online database FAO, bezocht mrt 2013, FAO Rome.

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>

Hamelinck, C. and M. Hoogwijk (2007). Future scenarios for first and second generation biofuels. Utrecht, the Netherlands, Ecofys report.

Kok, R., R. M. J. Benders en Mol, H.C. (2006). "Measuring the environmental load of household consumption using some methods based on input-output energy analysis: A comparison of methods and a discussion of results." *Energy Policy* **34**(17): 2744-2761.

Van Oorschot, M., Rood, T., Vixseboxse, E., Wilting, H., van den Esch, S. (2012) De Nederlandse voetafdruk: hoe groot en hoe diep? PBL rapportnr 500411002. Den Haag, PBL.

PBL (2013). Berekening op basis van de World Input-Output Database (Timmer, 2012)

Timmer, M.P. (ed., 2012) The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods. WIOD working paper nr. 10, available at: <http://www.wiod.org>.

Rood GA ; Wilting HC ; Nagelhout D ; Brink BJE ten ; Leewis RJ ; Nijdam DS. Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit: Model voor een ecologische voetafdruk, 2004, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.

Van den Born, G. J. (2013, in prep). "Biomass from agricultural residues".