

Biomassa: van controversie naar ontwikkelagenda

Eindrapport voor de Energieraad
7 oktober 2007

Jan Paul van Soest
Geert Bergsma (CE)
Harry Croezen (CE)



CE Delft

JP>S

Jan Paul van Soest
Advies voor Duurzaamheid
Sustainability Consulting
Elsbosweg 53
7381 BJ Klarenbeek
T: +31(0)55 - 301 08 08
F: +31(0)55 - 301 26 94
M: +31(0)6 - 5321 7088
E: jpbs@jpbs.nl
I: www.jpbs.nl

Colofon

Het rapport 'Biomassa: van controverse naar ontwikkelagenda' is opgesteld op verzoek van de Energieraad (www.energieraad.nl), door Jan Paul van Soest (Advies voor Duurzaamheid, projectleiding) en Geert Bergsma en Harry Croezen (CE Delft).

Trefwoorden: biomassa, beleid, potentieel
Klarenbeek/Delft, 9 september 2007.

Voorwoord

De verwachtingen van biomassa als energiebron van de toekomst zijn hoog gespannen. Maar de zorgen over de mogelijke negatieve gevolgen van biomassa groeien ook met de dag. Ook bij de Algemene Energieraad speelt deze discussie. Ter voorbereiding op een mogelijk advies over biomassa, heeft de Energieraad aan Jan Paul van Soest Advies voor Duurzaamheid en CE Delft, Geert Bergsma en Harry Croezen, gevraagd verkenning uit te voeren naar de achtergronden van de verschillen en overeenkomsten in visies en potentiëlen. Dit is het eindrapport. Het is tot stand gekomen op basis van literatuuranalyse, een serie interviews met experts, en een rondetafelbijeenkomst (dialoog) met de geïnterviewde experts en enkele leden van de Energieraad. Wij danken de betrokkenen zeer voor hun informatie en constructieve opstelling, die naar wij hopen de aanzet kan zijn tot een omslag van controverse naar een gerichte en gezamenlijke ontwikkelagenda.

Jan Paul van Soest

Geert Bergsma

Harry Croezen

Klarenbeek/Delft, september 2007

1 Op zoek naar het groene goud

1.1 Inleiding

Biomassa als bron voor energie krijgt groeiende aandacht, maar er is ook in toenemende mate discussie over. Aan biomassa wordt een belangrijke rol toegedicht: de potentiëlen lijken zeer groot te zijn. Mede op basis van potentieelschattingen stellen beleidsmakers doelen, zowel in de VS als in de EU, en in eigen land. De beleidsmakers lijken op zoek naar het groene goud.

Er zijn echter ook twijfels: kan dat allemaal wel? Is er wel zoveel ruimte, letterlijk en figuurlijk, voor biomassa? Zijn de nadelen niet groter dan de voordelen? Deze en dergelijke vragen houden de gemoederen bezig.

De verwachtingen zijn hoog gespannen. Potentieelschattingen van wel 1000 EJ/jaar (exaJoule, 10^{18} J) of meer zijn geen uitzondering. Om gevoel te krijgen voor de verhoudingen:

- Het huidige wereldenergiegebruik beloopt rond 500 EJ
- Daarvan is ca. 78 EJ biomassa
- Onder te verdelen in 46 EJ 'nieuwe' biomassa zoals bioethanol en afvalverbranding, en 32 EJ 'traditionele' biomassa (hout, houtskool). De traditionele biomassa levert zo'n 35% van de primaire energie in ontwikkelingslanden, en in Afrika zelfs 70%.

Nederland gebruikt jaarlijks ongeveer 3300 PJ (10^{15} J) energie, waarvan rond 75 PJ biomassa, dat voor een groot deel bestaat uit het biogene deel van de afvalverbranding.

Er zijn verschillende potentieelstudies in omloop. Daarin wordt geschat wat de maximale bijdrage van biomassa op langere termijn zou kunnen zijn. Deze potentieelstudies worden zowel landelijk als regionaal (Europees) als mondiaal opgezet. Een paar getallen uit dergelijke studies:

- Faaij, Hoogwijk e.a. RUU: 33–1130 EJ/jr
- Hall e.a.: 'Available biomass' 2900 EJ/jr, waarvan 270 EJ/jr "sustainable use, at competitive prices"
- Royal Institute of Technology i.o. IEA: Afrika alleen al 400 EJ/jr (Assefa, 2006)
- IPCC: "global technical potential" 200–400 EJ/jr, bij "competitive costs in 2050"

Opvallend is dat er een grote spreiding zit in de schattingen. Onderliggende aannamen ten aanzien van sleutelfactoren en gehanteerde methodieken zijn hiervoor verantwoordelijk (zie verder in dit rapport). Wanneer dergelijke potentieelschattingen, met al hun nuances en

voorbehouden, echter doordruppelen naar de ambtelijk-politieke circuits, dan lijken vooral de hogere schattingen de discussie te domineren. Schattingen van 500-1000 EJ/jaar zijn dan niet ongebruikelijk.

1.2 Beleidsinzet

In zowel de VS als in Europa (en Nederland) zetten beleidsmakers stevig in op biomassa. In verschillende scenario's komt biomassa als robuuste (bestand tegen uiteenlopende toekomstige ontwikkelingen) optie naar voren. De belangrijkste redenen voor de biomassaroute zijn:

- De klimaatproblematiek: biomassa kan netto CO₂ besparen doordat bij de groei van biomassa CO₂ wordt vastgelegd. Daarover is overigens ook discussie ontstaan: het CO₂-effect blijkt namelijk nogal sterk afhankelijk te zijn van grondsoort en eerder grondgebruik, gewaskeuze, teelt, externe inputs, omstandigheden, etc., waardoor de score uiteenloopt van negatief tot sterk positief.
- Voorzieningszekerheid: biomassa maakt minder afhankelijk van de olieproducerende landen. Landen met veel biomassapotentieel (Canada, Scandinavische landen, Oost Europa, Zuid Amerika, Afrika) worden gezien als vriendelijker voor het Westen.
- Kansen: verschillende landen en industrietakken zien kansen voor economische ontwikkeling en expansie door in te zetten op biomassatechnologieën.

1.3 Zorgen

De ontwikkeling en de stimulering van biomassa is echter complex: er is immers niet sprake van één enkele soort biomassa, of van één enkele soort techniek, het gaat om een veelheid van bronnen en een veelheid van conversietechnieken. De detaillering van de biomassaketen (*ruimte/grond - locatiekeuze - gewas - teelt - logistiek - conversie(s) - gebruik - speciale voorzieningen*) bepaalt in hoge mate of de achterliggende doelen klimaat, voorzieningszekerheid en economische kansen ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

Er zijn ook zorgen over ongewenste effecten bij elk van de schakels in de keten:

- Is er wel genoeg ruimte beschikbaar?
- Gaat biomassa op een specifieke locatie niet ten koste van natuur en biodiversiteit, of vormt biomassateelt een inbreuk op bestaande sociaal-culturele waarden?
- Is geen sprake van verdringing van voedselproductie?

- Zijn de inputs (o.a. mineralen, water) wel voldoende beschikbaar? Blijft de mineralenbalans wel intact?
- Wat is de netto CO₂-uitstoot en luchtvervuiling? Is het effect broeikas effect van ontbossing door extra biomassateelt niet groter dan het broeikasvoordeel van verdringen van fossiele energie? En welke broeikasgassen komen vrij bij de aanleg van plantages?
- Welke conversietechnieken zijn optimaal? Moet al worden ingezet op bestaande technieken of kan beter worden gewacht tot nieuwe, superieure technieken ("2^e generatie, 3^e generatie") verder ontwikkeld zijn?
- Welke toepassingen zijn het beste? Is inzet in energiecentrales te verkiezen, of juist opwerken tot groene grondstoffen en (motor)brandstoffen?
- Welke emissies belasten bij gebruik van de biomassa het milieu?
- Welke milieueisen zijn redelijk, ook in vergelijking met andere vormen van energieconversie maar ook afvalverwerking?

Soms lijkt sprake van synergie-effecten, soms is sprake van afruil (*trade-offs*). Het lijkt niet doenbaar dit in algemene termen vast te stellen: de specifieke omstandigheden en ketens, en de exacte vormgeving daarvan zijn hiervoor bepalend.

Doordat er zoveel aangrijpingspunten zijn voor discussie, doordat uiteenlopende disciplines (met hun eigen tradities en invalshoeken) zich over de materie buigen, en doordat er zo'n grote variëteit van biomassaketens is, verwordt een constructief bedoelde dialoog al gauw tot een Babylonische spraakverwarring. Met als gevolg dat zich kampen van overtuigde voorstanders aftekenen naast geharnaste tegenstanders, die elk eigen stellingen betrekken. Een milde variant is dat de verschillende disciplines elkaars agenda proberen te beïnvloeden. Zo pleit landbouwhoogleraar Rudy Rabbinge krachtig voor zonnecellen, terwijl energiedeskundige André Faaij een hogere landbouwproductiviteit voorop stelt.

1.4 Andere benadering

Die situatie is niet zo vruchtbaar. De vraag is of een andere benadering mogelijk is. We proberen zo'n weg hier te vinden, door de aannames en veronderstellingen achter de standpunten te onderzoeken, en op basis daarvan een 'agenda' voor biomassa vorm te geven die zicht geeft op een evenwichtige ontwikkeling.

Daarbij kijken we vooral vanuit een *mondiaal* perspectief. Uit verschillende analyses is duidelijk geworden dat Nederland, maar ook Europa, sowieso niet voldoende biomassa kunnen produceren om in hun behoefte te voorzien. Import zal een belangrijke pijler zijn.

De vraag of voldoende biomassa naar Nederland (Europa) kan worden gehaald is echter een *verdelingsvraagstuk*, waaraan een principiële vraag voorafgaat: is er wel voldoende biomassa beschikbaar, of beschikbaar te krijgen? Dat is de primaire focus van onderstaande analyse.

Daarbij is ook sprake van een *afwegingsvraagstuk* in geval van afruil van effecten. Biomassa heeft invloed op klimaat, energievoorzieningszekerheid, rurale gemeenschappen, biodiversiteit, voedselproductie en sociaal-economische ontwikkeling. Het potentieel en ook de ontwikkelingsroute voor biomassa is sterk afhankelijk van de vraag hoe deze aspecten worden gewogen. Als bijvoorbeeld aan de bescherming van natuur en biodiversiteit een zwaar gewicht wordt toegekend, nemen de mogelijkheden van biomassa voor energie ineens drastisch af. Als voorzieningszekerheid het hoofdpunt is, zal men bijvoorbeeld stijgende voedselprijzen en verlies van natuur voor lief moeten nemen.

We proberen deze vraagstukken te verhelderen, om zicht te krijgen op de ontwikkelagenda.

2 Sleutelfactoren

2.1 Vraag en aanbod

Verschillende factoren zijn bepalend voor de vraag hoeveel biomassa op kortere of langere termijn in de (wereld)energievoorziening kan worden ingezet. Deze factoren komen niet altijd even nadrukkelijk en expliciet in potentiële schattingen naar voren, maar zijn na wat graafwerk uiteindelijk wel te achterhalen.

Een eerste kwalitatieve groslijst is de volgende.

Er zijn factoren die de *vraag* naar biomassa bepalen, en factoren die bepalend zijn voor het mogelijke *aanbod*, hieronder in die vorm gecategoriseerd.

Vraagfactoren	Aanbodfactoren
Bevolkingsomvang	Beschikbaarheid grond/ruimte, met name bepaald door de ruimte die rest na aftrek van ruimte benodigd voor landbouw en natuur
inkomen in € per hoofd	Geschiktheid grond voor biomassa
Energiegebruik per €	Concurrentie alternatief gebruik, afhankelijk van: <ul style="list-style-type: none">- Bevolkingsomvang- Inkomen per hoofd- Voedselpakket per hoofd, m.n. vlees
Prijs fossiele energie	Harde ruimtelijke grenzen (beschermde natuur, biodiversiteit, andere harde ruimtelijke claims)
Biomassabeleid voor energie en transport	Productiviteit <ul style="list-style-type: none">- Bodemvruchtbaarheid- Inputs (mineralen, water, arbeid, kennis)- gewaskeuze
Ketenefficiëntie biomassa	Logistiek (wegens, havens etc.)

Tabel 1: Factoren die vraag en aanbod van biomassa bepalen

Op basis van de gesprekken met de experts en de rondetafelbijeenkomst zijn uit deze lijst de meest bepalende factoren gekozen (*educated guess*). Het gaat dan om factoren die – voor zover te kwantificeren – verantwoordelijk zijn voor 80% van de invloed op het potentieel:

Vraag naar bio-energie	Aanbod van bio-energie
Fossiele-energieprijs	Ontwikkeling landbouwproductiviteit
Overheidsbeleid: <ul style="list-style-type: none"> - generiek vermindering fossiel - specifiek bevordering bio-energie - landbouwbeleid 	Restricties, m.n. wat betreft <ul style="list-style-type: none"> - natuurgebieden - behoud biodiversiteit¹
Ketenefficiency (conversietechnologie)	Mondiaal voedselpakket (m.n. aandeel vlees)

Tabel 2: Sleutelfactoren biomassapotentieel

Een meer technische benadering levert een formule op voor de mogelijkheden van biomassa, voor de liefhebbers van wiskunde:

$$EJ \approx 18 \times \left[A_{vruchtbaar} - A_{natuur} - N_{mens} \cdot \left(\alpha \cdot \frac{9,1 \cdot v_{vlees} + 3,0 \cdot v_{zuivel} + v_{plantaardig}}{(O \times m)_{landbouw}} + \frac{v_{bosbouwprod.}}{(O \times m)_{bosbouw}} + \frac{v_{ov.grondstof}}{(O \times m)_{teelt}} \right) \right] \times (O \times m)_{energieeteelt}$$

waarin:

- Aantal mensen (N)
- Consumptiepatroon biomassaproducten v
- 'Verzekeringsfactor' voedselproductie α
- Opbrengst nuttig product/hectare O
- Organisatie, management, logistiek m
- Natuurrestricties (A_{natuur})
- 18 = stookwaarde van energiegewas in GJ/ton droge stof

2.2 Beïnvloedbaarheid van factoren

Niet alle factoren werken even sterk door, en bovendien zijn niet alle factoren even makkelijk voor beïnvloeding vatbaar. Dat is wel een punt van belang als een advies aan de overheid aan de orde komt. Dat is het meest zinvol als dit zich richt op die factoren die ook daadwerkelijk kunnen worden bijgestuurd.

Een kwalitatieve discussie over bovenstaande factoren tijdens de rondetafelbijeenkomst brengt aan het licht dat met name de rol van overheidsbeleid, op alle niveaus, thans cruciaal lijkt voor de ontwikkeling van biomassa. Dat geldt vanzelfsprekend energie- en klimaatbeleid en in het bijzonder het onderdeel dat zich richt op biomassa als energiebron, maar zeker ook het landbouwbeleid. Subsidies, verplichte percentages biomassa, fiscale regelingen en andere

¹ Schattingen zijn dat zeker 15-30% van het landoppervlak beschermd zou moeten worden om de mondiale biodiversiteit veilig te stellen. Dat is aanzienlijk hoger dan nu het geval is (rondetafel biodiversiteit, 2007)

stimuli alsook landbouwmaatregelen en grondbeleid in de EU en lidstaten zijn zeer belangrijk voor remmen of bevorderen van biomassa.

Opgemerkt wordt dat deze twee beleidsterreinen tot nu toe in wezen nooit in samenhang zijn gezien. Zo is een systeem van tegelijkertijd remmen, gas geven en bijsturen ontstaan, waarvan de effecten vooralsnog ongewis zijn. Opgemerkt wordt ook dat het stellen van restricties, een andere sleutelfactor, ook een kwestie van overheidsbeleid is.

Sommige factoren kunnen zonder meer als niet-beïnvloedbaar worden beschouwd, zoals de prijs van fossiele energie, de grosso modo op de wereldmarkt of tenminste op internationale markten wordt bepaald. De eindgebruikersprijzen kunnen (en worden) wel via onder meer heffingen beïnvloed, maar die factor is als beleidsfactor te zien, niet als onderdeel van de fossiele-brandstofprijzen.

Over sommige factoren valt te twisten: zijn deze nu beïnvloedbaar of niet? Dat geldt vooral de ketenefficiëntie (conversietechnologie over de hele keten gezien), de vleesconsumptie per hoofd en de landbouwproductiviteit. Er is altijd wel sprake van enige beïnvloedbaarheid, maar de inschatting van de mate waarin dat mogelijk is loopt sterk uiteen. In hoeverre is de ontwikkeling van de ketenefficiëntie autonoom? Of is er toch sprake van gerichte beïnvloeding? In elk geval valt te concluderen dat sprake is van indirecte beïnvloeding: niche- of zelfs bulkmarkten die door beleidsmaatregelen worden gecreëerd geven wel richting aan de technologische ontwikkeling, al is dat lang niet altijd expliciet zo bedoeld.

Voor vleesconsumptie geldt eveneens dat deze factor weliswaar wel beïnvloedbaar is, in de zin van in beginsel te beïnvloeden, maar ook hier indirect via bijvoorbeeld BTW-tarieven en andere (overheids)maatregelen. Daarnaast wordt erop gewezen dat het in grote delen van de wereld in wezen niet *wenselijk* is de factor te beïnvloeden, om een evenwichtiger voedingspatroon voor grote groepen mensen te kunnen realiseren.

Zo'n discussie is er ook over de landbouwproductiviteit. Onder meer het inmiddels 15 jaar oude WRR-rapport Grond voor Keuzen (1992) laat zien dat er wel degelijk mogelijkheden voor beïnvloeding zijn. Maar de ervaring leert ook dat wat landbouwtechnisch kan, in de praktijk vaak bijzonder moeilijk te organiseren blijkt te zijn. Dat geldt zeker voor productiviteitsstijging in ontwikkelingslanden. Als dan ook nog eens rekening wordt gehouden met mogelijke limiterende factoren zoals de beschikbaarheid van fosfaat als meststof en van water, en van de capaciteit en kunde van de mensen die in de landbouw in ontwikkelingslanden werkzaam zijn, dan begint een beeld te ontstaan van de enorme uitdaging die een mondiale productiviteitsverhoging van de landbouw met zich mee zal brengen.

Tenslotte is er uiteraard de vraag naar de effectiviteit van beleidsbeïnvloeding als deze zich op internationale schaal afspeelt. Hoe invloedrijk is Nederland überhaupt in Europa wanneer

het om het gemeenschappelijk landbouwbeleid of percentages biobrandstoffen gaat? Dit beleid is dus eveneens wel beïnvloedbaar maar niet altijd in realiteit ook echt te beïnvloeden.

2.3 Sleutelfactoren en potentieelstudies

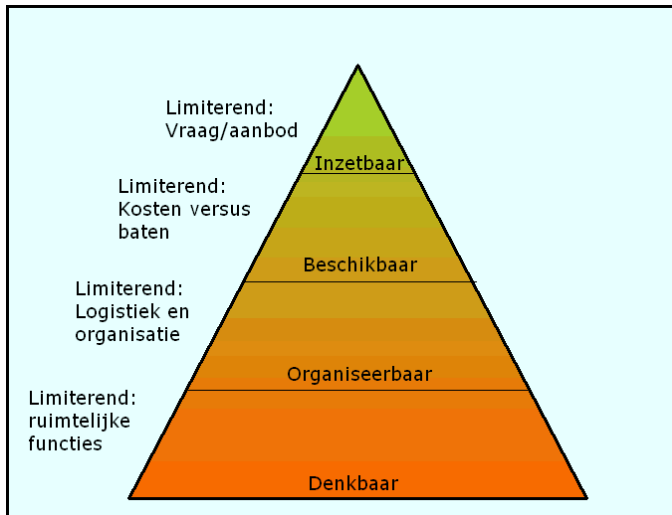
Het is niet altijd direct duidelijk hoe de sleutelfactoren verwerkt zijn in de eerder genoemde en andere potentiële schattingen. Welke aannames liggen aan de analyses ten grondslag? Wat is de basis daarvoor? Wat is de gevoeligheid voor die aannames? Hoe is omgegaan met de beïnvloedbaarheid van die factoren?

Dit is niet de plek om de verschillende schattingen nader kwantitatief te analyseren (de Universiteit van Utrecht en MNP werken aan zo'n exercitie die in het najaar van 2007 verschijnt), maar wel om er kwalitatief naar te kijken en de bevindingen te bespreken. Grofweg is het beeld dat veel potentieelstudies het technisch realiseerbare maximum aangeven, soms met een of enkele expliciete restricties zoals 'duurzaamheid', 'geen aantasting van natuur', 'voldoende ruimte voor voedselproductie' etc.

Niet altijd direct duidelijk zijn aannamen over:

- de groei van de landbouwproductiviteit. Deze blijkt in verschillende studies op een factor 5 (tot 2050) te worden geschat (of gepostuleerd), terwijl anderen een mix van productiviteitsgroei en achteruitgang verwachten die net voldoende zal zijn om de voedselvraag te volgen.
- de logistieke beperkingen. Meestal wordt ervan uitgegaan dat de logistiek géén limiterende factor is, er zijn of komen voldoende wegen, vaarwegen, havens etc.
- Het voedselpakket. Verborgene aanname is veelal continuering van het mondiale voedselpakket zoals het nu is, of zelfs vermindering van vleesconsumptie. De ontwikkeling is evenwel dat met een toenemend inkomen het vleesgebruik meer dan evenredig stijgt.

Grafisch kan de opzet van potentieelstudies als volgt worden ingedeeld:



Figuur 1: Limiterende factoren bij potentiëlschattingen

Veel potentiëlschattingen geven het '*denkbare*' potentieel weer, waarin hooguit de hoeveelheid landoppervlak die geschikt is voor biomassa limiterend is, en soms, vooral in meer recente potentieelstudies, enkele restricties voor natuur en biodiversiteit. Dit is dan het potentieel dat mogelijk ooit gerealiseerd kan worden als alles op haren en snaren wordt gezet.

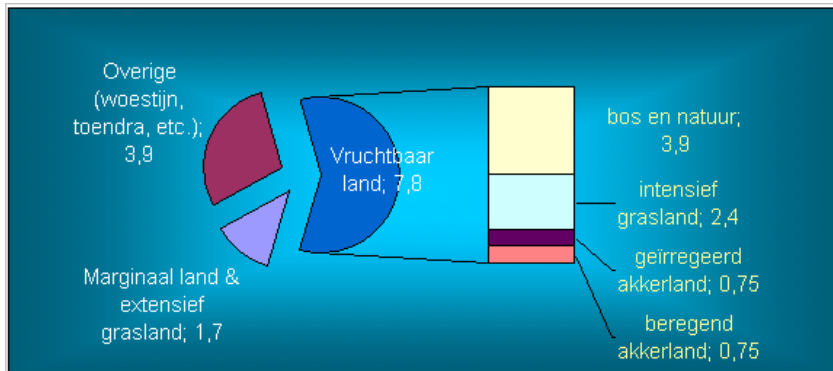
Daarnaast zijn er, veelal per land of regio opgezette, analyses van de *inzetbare* biomassa, waarin juist wél alle mogelijke limiterende factoren zijn verdisconteerd. Dergelijke analyses varen ook vaak onder de vlag van 'marktstudies'.

Het aantal studies in het gebied tussen beide uitersten in (potentiëlen rekening houdend met de verschillende limiterende factoren) is betrekkelijk gering.

Beschikbaarheid van land

Uiteindelijk is ruimte de ultieme limiterende factor (tenzij op aquatische biomassa kan worden overgeschakeld, maar daar lijkt niemand van de deskundigen echt enthousiast over, in elk geval niet voor de korte termijn).

Is er voldoende land beschikbaar? Volgens de potentieelstudies wel. Onderstaande figuur geeft het mondiale ruimtegebruik in grove categorieën aan. Uitgangspunt is (doorgaans) dat er geen biomassaproductie op 'overige' (woestijn etc.) plaats zal vinden, en met beperkte productiviteit op 'marginaal land'. Door productiviteitsverhoging van land- en bosbouw en door verandering van grondgebruik in de categorie 'vruchtbaar land' komen genoemde potentiëlen van rond 1000 EJ/jaar tevoorschijn.



Figuur 2: ruimte voor biomassa (getallen in miljard hectare)

In die zin is er wel voldoende ruimte beschikbaar om een groot potentieel te realiseren. Als echter de nodige restricties en kanttekeningen in acht worden genomen, op zoek naar wat een *verantwoord te realiseren potentieel* lijkt, dan begint zich, onder meer in de rondetafelbijeenkomst, een zekere consensus af te tekenen dat dit niet de maximumvariant van rond 1000 EJ/jaar zal zijn, maar hooguit in de ordegrrootte van 300 EJ/jaar zal liggen. Dat is overigens nog steeds een enorm potentieel, rond 60% van het huidige wereldenergiegebruik.

In het volgende hoofdstuk zullen we daarbij enkele kanttekeningen plaatsen vanuit een meer dynamisch in plaats van statisch perspectief. Een *verantwoord potentieel* wil namelijk niet zeggen dat de ontwikkeling hiervan daarheen ook verantwoord zal zijn.

3 Analyse: dynamiek van biomassa-ontwikkeling

3.1 Bedrijfspraktijk

De statische benadering van potentiële schattingen die op de langere termijn haalbaar zouden zijn (vorige hoofdstuk), is een andere dan de dynamiek van vandaag de dag waarmee het potentieel ontgonnen kan worden. Ook als de 'eindsituatie' waarin volop van biomassa gebruik wordt gemaakt verantwoord en duurzaam kan worden genoemd, wil dat nog niet zeggen dat het pad erheen verantwoord, evenwichtig en duurzaam verloopt. De dynamiek van de hier-en-nu-markten kan op gespannen voet staan met de langeretermijnbeelden.

In toenemende mate beginnen bedrijven programma's te ontwikkelen en in projecten te investeren. Dan wordt, gegeven de primaire focus van bedrijven, eerst gezocht naar de meest rendabele biomassa-projecten. De rentabiliteit, zie eerder, wordt nu in belangrijke mate bepaald door overheidsbeleid: subsidies, premies, verplichtingen en andere regelingen creëren de biomassa-markt grotendeels. In de 'potentieelpyramide' (figuur 1) werken bedrijven dan ook van boven naar beneden, door eerst gebruik te maken van de nu al inzetbare of snel inzetbaar te maken biomassa. Sleutelfactoren vanuit een bedrijf gezien zijn dan ook:

- De verwachte prijzen en prijsontwikkeling van de biomassa
- Continuïteit in aanvoer van de biomassa (contracteerbaar of eigen productie)
- De prijsverhouding van de biomassa-conversieketen in vergelijking met fossiele brandstoffen
- De productiekosten en -baten van de energieteelt
- De logistieke mogelijkheden: beschikbaarheid wegen, havens, beschikbaarheid arbeid, overslag
- Continuïteit van de afzet (contracteerbaar of eigen downstream-faciliteiten)

Een bedrijf zal pas investeren in een biomassa-keten als bovenstaande factoren voldoende gunstig zijn, of vanuit een bedrijf gezien voldoende te beïnvloeden zijn om ze gunstig te krijgen. En dat betekent vanzelfsprekend dat de, in het licht van deze factoren, gemakkelijkste opties het eerst zullen worden ontgonnen. Biomassa zal dáár worden toegepast (teelt en verdere keten) waar nu al een positieve *business case* te maken valt.

3.2 Beginnende marktontwikkeling

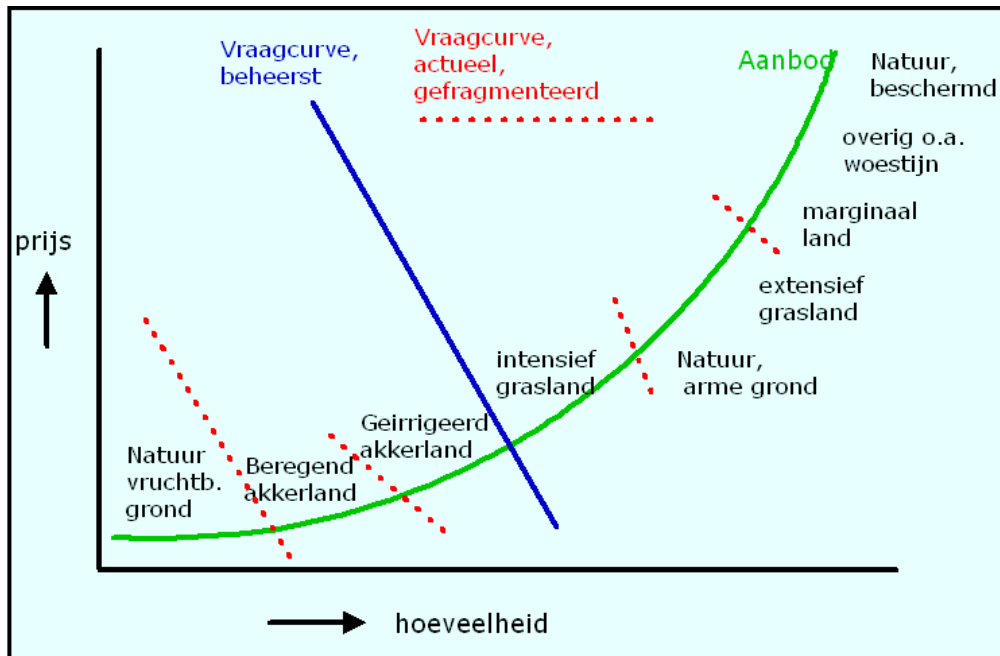
Er begint wereldwijd een markt, met allerhande onvolkomenheden, te ontstaan voor een veelheid van biomassasoorten en –technieken: er is een vraag, en er is in toenemende mate aanbod. Voor een deel van de biomassa was deze markt er al, in de vorm van voedselketens, inclusief veevoer en vlees. Daar komt nu in hoog tempo biomassa voor energietoepassingen bij. Het gaat daarbij om verhoudingsgewijze grote volumina. Biomassa voor energietoepassingen kan daarmee prijsleider op de algemene biomassamarkten worden. De *vraag naar biomassa* wordt bepaald door enkele sleutelfactoren, die deels als niet beïnvloedbaar kunnen worden gezien (marktprijzen fossiele energie), en deels wel als beïnvloedbaar (allerhande beleidsmaatregelen). Enkele factoren zitten ergens tussen beïnvloedbaar en niet beïnvloedbaar in.

Het *aanbod van biomassa* is afhankelijk van een andere serie sleutelfactoren, die ook uiteenlopend zijn qua beïnvloedbaarheid. Daarvan is uiteindelijk ruimte de ultieme limiterende factor: als alle andere factoren zoals logistiek en technologie zoveel mogelijk op orde zijn gebracht, blijft altijd nog de vraag naar beschikbaarheid van ruimte over.

Op basis van deze overwegingen maken we een gestileerde vraag- en aanbodcurve voor biomassa wereldwijd. Gestileerd, omdat we de curve voor de discussie terugbrengen naar de essenties: beleidsmaatregelen die sterk bepalend zijn voor de vraag naar biomassa, en ruimtegebruik dat uiteindelijk bepalend is voor het aanbod. Daarmee ontstaat het beeld van figuur 3.

In deze figuur wordt de aanbodcurve voor biomassa normaal gesproken van links naar rechts doorlopen, wanneer even wordt afgezien van praktische logistieke belemmeringen, specifieke regelgeving in landen waar biomassa-aanbod plaatsvindt, etc etc. Tevens gaan we voorbij aan de werking van regionale grondmarkten: door competitie met andere functies zoals woningbouw en bedrijvigheid kunnen grondprijzen zodanig worden dat van welke vorm van biomassateelt economisch gezien hoe dan ook geen sprake zal zijn.

De vraagcurve wordt zoals eerder gezegd in hoge mate bepaald door overheidsbeleid: dat creëert de biomassamarkt(en). Vanuit een mondiaal perspectief gezien echter lijkt dit nogal incidenteel en willekeurig: allerlei landen hanteren verschillende instrumenten, zetten in op verschillende technologieën en/of biomassasoorten en/of toepassingen. Er is met andere woorden geen sprake van een eenduidige vraagcurve, maar van een waaier van vraagcurves die een verscheidenheid aan (niche)markten creëren. Met allerhande deels voorziene en deels ook onvoorziene effecten van dien, uiteenlopend van prijsverhogingen van tortilla's in Mexico en bier in Europa tot ontbossing in relatie tot bio-olieproductie.



Figuur 2: Gestileerde vraag- en aanbodcurves biomassa; de rode gestippelde vraagcurves geven aan dat door gefragmenteerd beleid verschillende deelmarkten ontstaan met verschillende invloeden op de aanbodcurve

In de zo ontstane vraag-aanbodcurve wordt eerst zoveel mogelijk gebruik gemaakt van vruchtbare, hoog-productieve gronden. Onbeschermde natuur op vruchtbare grond staat als eerste onder druk². Dan komt vruchtbaar akkerland en vervolgens productief grasland aan snee, waarbij prijzen voor elk van de soorten biomassa (voedsel dan wel energie) bepalend zullen voor de verhoudingen biomassa voor energie versus biomassa voor voedsel. Daarna worden minder productieve gronden aangesproken, met name die gronden waar geen of slechts extensieve economische activiteiten plaatsvinden. Pas veel later kan het interessant worden marginale gronden en overige gronden aan te spreken, bijvoorbeeld via zoutwaterlandbouw in verzilte gebieden. Helemaal aan het eind staat beschermde natuur, waarvan de prijs, als de bescherming hard is tenminste, in wezen oneindig is. Het tempo waarin en de wijze waarop de aanbodcurve wordt doorlopen hangt primair af van de wijze waarop het beleid niche- en bulkmarkten creëert, en hangt voorts sterk af van de productiviteitsontwikkeling van de biomassaproductie.

² N.B. we gaan hier tevens voorbij aan de discussie over de *afweging*: het kan natuurlijk wel degelijk zo zijn dat per saldo wordt geoordeeld dat opoffering van een stuk natuur in Afrika waar nu natuur is ten behoeve van biomassaproductie met het oog op people, planet en profit als positief wordt beoordeeld, zeker als dat volgens de regelen der kunst (Cramer-criteria) wordt gedaan. Niettemin blijft dan sprake van conversie van natuur naar teelt.

In deze mondiaal te beschouwen problematiek bieden duurzaamheidscriteria maar beperkt soelaas: weliswaar kan dan duurzame biomassa naar Nederland of Europa worden gehaald, maar op de wereldmarkt betekent dat slechts een verschuiving. Simpel gezegd: als Europa alles via de Cramer-criteria doet, gaat China met de goedkope "niet-Cramer-biomassa" aan de haal. Er zal, met andere woorden, ook moeten worden nagedacht over een biomassastrategie voor Nederland en Europa, in het licht van het 'wereldspel', die verder reikt dan via op zichzelf uiteraard waardevolle criteria het eigen verbruik te verduurzamen.

3.3 Tussenconclusie: risicovolle ontwikkeling biomassa

De tussenconclusie is dat er over de wijze waarop biomassa zich in de praktijk zal ontwikkelen een grote mate van *onzekerheid* bestaat. Er is een reeks van stimulerende maatregelen die de vraag naar biomassa op verschillende deelmarkten bevorderen, en er is een reeks van maatregelen, meer op landbouwbeleid dan op biomassa voor energie gericht, die bepalend zijn voor het aanbod. De verschillende interventies zijn nog niet in samenhang bezien, laat staan dat bekend is hoe de verschillende sets van maatregelen op elkaar inwerken en tot welke gevolgen deze interactie leidt. Een globale analyse laat zien dat er een groot risico is van een onevenwichtige ontwikkeling bij de ontginning van het biomassapotentieel, nog los van de discussie over de precieze hoogte van het potentieel.

4 Conclusies: naar een ontwikkelagenda

4.1 Inleiding

Zijn er alternatieven voor het huidige waarschijnlijke ontwikkelmodel voor biomassa dat is geschetst in het vorige hoofdstuk? En is het denkbaar de discussie over de omvang van het potentieel, de effecten, neveneffecten, mogelijkheden en barrières om te zetten in een *gezamenlijke* ontwikkelagenda waaraan vanuit verschillende disciplines en rollen zou moeten worden gewerkt? De discussie over het biomassapotentieel kan immers ook gezien worden als een opmaat naar zo'n ontwikkelagenda, maar dan moet die stap wel expliciet worden gezet.

Tien jaar geleden werd biomassa in Nederland alleen nog gezien als een grondstof voor duurzame elektriciteit. Ook lag de nadruk sterk op afval en reststromen met een lage waarde. Alleen de concurrentie met papierindustrie en de spaanplaatindustrie was een discussiepunt. Concurrentie met landbouw en extra ontbossing waren geen issues in de discussie. Biobrandstoffen werden in Nederland gezien als een te dure milieumaatregel. Dat beeld is veranderd.

Sinds de *EU biofuel directive* die mikt op 5,75% biotransportbrandstoffen in 2010 en de overname daarvan in Nederland, alsmede maatregelen van de Amerikaanse overheid en de begerige blik van snelgroeiende landen als China op alle denkbare energiebronnen, is de discussie veranderd.

Biobrandstoffen worden op dit moment voornamelijk gemaakt van landbouwgewassen die ook voor voedsel gebruikt kunnen worden. Daarbij worden hoge subsidies ingezet.

Concurrentie met voedsel en het in cultuur brengen van natuur zijn hierbij een issue. Ook voor bio-electriciteit wordt steeds meer gekeken naar productiegewassen, omdat reststromen misschien wel goedkoop zijn maar logistiek lastig en om die reden duur zijn. Deze ontwikkeling heeft veel partijen verrast en heeft geleid tot stevige verschillen van mening. De voorstanders van verdere groei van biomassa gaan er van uit dat er grote mogelijkheden zijn om de landbouw en veeteelt op veel minder grond uit te voeren en zien dat als potentiële kans voor energieteelt. Tegenstanders geloven niet in deze verandering van de landbouw en zien de groei in energieteelt botsen met voedselproductie en natuur.

Uit de verschillende potentieel- en andere studies zijn de sleutelfactoren te destilleren. Voor een aantal van deze factoren is actieve sturing en beïnvloeding mogelijk. Een aantal factoren zal bij voorkeur in internationaal moeten worden aangepakt, en voor een deel daarvan kan

Nederland, zoals ook met de Cramer-criteria is gebeurd, het voortouw nemen en met analyses en plannen de internationale arena betreden. Zo kan een ontwikkelagenda worden vormgegeven, in een aantal stappen en thema's. Bij deze ontwikkelagenda zouden de belangrijkste actoren betrokken moeten zijn, omdat een evenwichtige biomassaontwikkeling nauw samenhangt met een goed samenspel tussen verschillende spelers: kennisinstellingen, bedrijfsleven, energiebedrijven, overheid en maatschappelijke organisaties, en niet alleen op het vlak van energie, maar ook nog eens rond onder meer landbouw, ontwikkelingssamenwerking, technologie en natuur en biodiversiteit.

4.2 Contouren ontwikkelagenda

De contouren van zo'n ontwikkelagenda zouden er als volgt uit kunnen zien:

1. Beter analyses van synergie-effecten en trade-offs

- Op macroniveau: mondiaal, Europees, Nederlands
- Op microniveau: specifieke ketens, specifieke locaties

Het ontbreekt aan een geïntegreerde analyse van beleidsmaatregelen die de aanbodcurve voor biomassa en de vraagcurve betreffen. Niettemin worden op alle fronten maatregelen getroffen, terwijl de kennis over de gevolgen onvoldoende is. Het is daarom van groot belang te werken aan kennisontwikkeling, waarbij inzicht ontstaat in waar synergie-effecten gevonden kunnen worden en waar sprake is van trade-offs, waar een nadere afweging nodig is.

2. Studie, dialoog en maatschappelijke-politieke keuzes rond afwegingskwesties: hoe moet de afweging plaatsvinden bij biomassaketens waar kennelijk sprake is van trade-offs?

Hoe wegen doelen voor energie, voedselvoorziening/voedselpakket, natuur en biomassa ten opzichte van elkaar?

- Op microniveau
- Op macroniveau

Beter inzicht in synergie en trade-offs noopt tot een strategisch of afwegingskader. Het ligt voor de hand dat die opties waar synergie-effecten te behalen zijn (zie hieronder) een streepje voor krijgen. Maar hoe om te gaan met opties waar people-, planet- en profitaspecten strijdig zijn? De afweging zal per geval en per situatie kunnen verschillen. Niettemin kan een afwegingskader worden ontwikkeld, in samenspraak met relevante partijen zoals maatschappelijke organisaties, aan de hand waarvan meer systematisch wordt gezien hoe met trade-offs moet worden omgegaan.

3. Biomassa in balans: opties waar waar people, planet en profitaspecten geheel of ten dele parallel lopen selectief selectief bevorderen. Is een zekere mate van consensus mogelijk over opties met duidelijke synergie-effecten? Zoals de Max Havelaar-biomassa op basis van Jatropha uit Tanzania, de eerste groene stroom met tevens een fair-tradekeurmerk? Dergelijke opties zouden met voorrang tot ontwikkeling moeten worden gebracht. Welk beleidsprogramma hoort daarbij? De aandacht is tot dusverre vooral gericht op de 'ondergrens' (*do no harm*): criteria ten aanzien van die werkwijzen en effecten die als onaanvaardbaar worden beschouwd. Er is echter amper beleid dat win-winopties (*do more good*) selectief bevordert. Dat is echter wel degelijk denkbaar, via bijvoorbeeld een (financiële) bonus in de MEP-regeling of diens opvolger voor biomassavormen die meerwaarde op elk van de aspecten people, planet en profit creëren.
- Een deel van de biomassaopties zal niet op alle drie de aspecten goed scoren, maar toch als gebalanceerde biomassa te betitelen zijn. Het creëren van nichemarkten hiervoor is wenselijk. Het is nodig hiervoor beleidsinstrumenten en indicatoren te ontwikkelen.
4. Geïntegreerde R & D-programma's rond sleutelfactoren.
- Onderzoek en ontwikkeling van biomassa gebeurt in het algemeen weinig geïntegreerd, maar vanuit verschillende kokers, disciplines en scholen. Van samenhangend onderzoek dat én de landbouwkundige én de biodiversiteitsaspecten én de energieaspecten én de techniek én beleid in ogenschouw neemt, is maar mondjesmaat sprake. Het is de moeite waard een geïntegreerd R&D-programma vorm te geven met het oog op:
- Productiviteitsverbetering landbouw, in het Westen en in ontwikkelingslanden
 - Verbetering conversierendementen biomassaketens
 - Natuur- en biodiversiteit: hoe kan biomassateelt zoveel mogelijk in harmonie worden gebracht met natuur- en biodiversiteitseisen? Ook: bepalen van 'harde' grenzen, no-go-areas voor biomassaproductie.
 - Ontwikkeling infrastructuur en logistiek rond biomassaketens, i.h.b. in producerende landen
5. Herzien van de beleidskaders, gericht op een evenwichtige biomassa-ontwikkeling, met doordachte stimulansen en restricties.
- Meer geïntegreerde R & D kan tevens de basis bieden voor een meer geïntegreerde beleidsopbouw. Dat vergt samenwerking en afstemming vanuit verschillende perspectieven:
- ☞ Milieu en grondstoffen (te bezien over de gehele keten):
 - CO2
 - Overige broeikasgassen

- Andere emissies en afvalstoffen
- Mineralenbalans
- Water
- Ruimtebeslag
- 🌿 Landbouw:
 - Productiviteitsontwikkeling
 - Grondbeleid, plattelandsontwikkeling
 - Internationale handelsstromen
 - Samenhang voedsel en biomassa voor energie
- 🌿 Natuur:
 - Ruimtebeslag, habitatverlies
 - Biodiversiteit
 - Compensatie
 - Natuurontwikkeling
- 🌿 Ontwikkelingssamenwerking:
 - Perspectieven ontwikkelingslanden
 - Lokale energievoorziening
 - Partnerschappen
 - Landbouwontwikkeling

Een deel van de maatregelen kan Nederland eigenstandig nemen, in veel gevallen echter is internationale samenwerking geboden. Te overwegen is in dit verband het opzetten van een 'biomassa-diplomatie', en krachtenbundeling met gelijkgezinde landen op dit punt. Hierbij hoort ook internationale afstemming van regelingen en criteria.

Het afwikkelen van zo'n agenda vergt een consistent en langdurig volgehouden programma. De eerste stap is initiatief: wie wil zich als probleemeigenaar voor de integrale thematiek opwerpen?

Geraadpleegde literatuur

AidEnvironment – *Betere biomassa*; achtergronddocument en principes voor duurzame biomassa. Amsterdam, 2006

Alkemade, R. et al. – *Cross-roads of Planet Earth's life, exploring means to meet the 2010 biodiversity targets* MNP Bilthoven, 2006

Assefa, G – *A new role for a long-time friend: Biomass in Africa*. School of Energy and Environmental Technology, Royal Institute of Technology Stockholm, 2006

Bergsma, G.C. en H.J. Croezen – *Veel of weinig met biomassa*. Achtergrondnotitie bij de JpVS-CE-AER-studie. CE Delft, 2007-07-27

Bergsma, G.C., et al – *Biofuels and their global influence on land availability for agriculture and nature*. CE Delft, 2006

Bringezu, S. et al. – *Towards a sustainable biomass strategy; what we know and what we should know*. Wuppertal Institut, discussion paper, 2007

Daey Ouwens, C. – *Armoedebestrijding en de energievoorziening*; achtergrondnotitie 2006

Daey Ouwens, C., W. Rijssenbeek en M. Wijnker – *Bio Energy: a two products philosophy*. FACT foundation, 2007

Dornburg, V. et al – *Assessment of the applicability of biomass for energy and materials study performed within the framework of the Netherlands Research Programme on Scientific Assessment and Policy Analysis for Climate Change*, performed by Copernicus-UU, WUR, MNP, LEI, ECN, IVM, draft, July 2007

Faber, J. , Bergsma, G. en J. Vroonhof – *Bio-Energy in Europe; policy trends and issues*. SenterNovem, 2006

FAO – *Sustainable bio-energy, a framework for decision makers*. UN, 2007

Fresco, L. – *Biomass for food or fuel: is there a dilemma?* Duisenberg Lecture, Singapore, 2006

Hoogwijk, M, A. Faaij, R. van den Broek, G. Berndes, D. Gielen, W. Turkenburg, *Exploration of the ranges of the global potential of biomass for energy*. Biomass and Bioenergy, Vol. 25 No.2, 2003, pp. 119-133.

Hoogwijk, M André Faaij, Bas Eickhout, Bert de Vries, Wim Turkenburg, *Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios*, Biomass & Bioenergy, Vol. 29, Issue 4, October 2005, Pages 225-257.

Hoogwijk, A. Faaij, B. de Vries, W. Turkenburg, *Global potential of biomass for energy from energy crops under four GHG emission scenarios Part B: the economic potential*. (in review: Biomass & Bioenergy, 2005).

Platform duurzame elektriciteitsvoorziening - *Notitie transitiepad bio-elektriciteit*;; Energietransitie, 2007

Platform Groene Grondstoffen – *30% vervanging fossiele grondstoffen in 2030*. Den Haag, 2006

Platform Groene Grondstoffen – *Biomassa in de Nederlandse energiehuishouding in 2030*; Den Haag, 2006

Projectgroep Duurzame productie van biomassa (Cie-Cramer) – *Toetsingskader voor duurzaam geproduceerde biomassa*. 2007

Projectgroep Visie Bio-based Economy – *Aanzet voor een overheidsvisie op de bio-based economy*. Den Haag, 2007

Rokityanskyi – D. et al. – *Geographically explicit modelling of land-use change, carbon sequestration and biomass supply*. Technological forecasting and social change, accepted 2006

Ros, J.P.M. en J.A. Montfoort – *Systeemoptie vloeibare biobrandstoffen*. MNP Bilthoven, 2007

Sims, R.E.H. et al. – *Energy Crops: current status and future prospects*. Global Change Biology (2006)

Smeets, E., M. Junginger en A. Faaij – *Supportive study for the OECD on alternative developments in biofuel production across the World*. Universiteit Utrecht, 2005

Smeets, E.M.W., André P.C. Faaij, Iris M. Lewandowski, Wim C. Turkenburg, *A quickscan of global bio-energy potentials to 2050*. Progress in Energy and Combustion Science, Volume 33, Issue 1, February 2007, Pages 56-106

Voss, A. – *Biomass for biofuels*; speech CEPF general assembly, 2006

Wiesenthal, T., et al – *How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?* EEA report, 2006