



BIOMASSA EN BIO-ENERGIE (HE 12)

Van houtkachel tot industriële centrales

1 INLEIDING

De fossiele brandstoffen (aardolie, aardgas, steenkool, enz.) leken onuitputtelijk te zijn. De verschillende oliecrisisen hebben echter duidelijk gemaakt dat de hernieuwbare energiebronnen een nuttig alternatief vormen voor de aardolieproducten. Een ervan, de **biomassa**, wordt vaak omschreven als *“alle hernieuwbare grondstoffen van plantaardige of dierlijke oorsprong die bestemd zijn voor niet-voedingsgebruik”*.

Biomassa is een brandstof met een wisselende samenstelling. In ruime zin omvat ze *“alle levende wezens, dieren of planten, evenals hun producties, bijproducten of afvalstoffen (uitwerpselen, enz.)”*. De biomassa vormt de verschillende ecosystemen van de planeet en draagt bij tot hun natuurlijke evenwicht. Ze wordt door de mens in de eerste plaats geteeld en gekweekt voor zijn voeding, maar ze levert ook bouwmaterialen en wordt gebruikt als grondstof voor bepaalde industriële processen en voor de productie van energie (die dan bio-energie wordt genoemd).

2 BIOMASSA'S ALS WARMTEBRON

De biomassa's die op dit moment het meest worden gebruikt voor energiedoeleinden zijn:

- resten van:
 - landbouwproductiesystemen, zoals mest, gier, drek, stro, rijstkaf, enz.
 - bosproductiesystemen, zoals bosresten (delen van bomen of hakhout dat niet bruikbaar is voor zagerijen)
- resten van de verwerking van de landbouw- en bosproducties: zagerijafval, coproducten van de agrovoedingsindustrie, enz.

In beide gevallen is de **biomassa afkomstig van coproducten** die worden gegenereerd door een product dat niet bestemd is voor de productie van energie. Bijvoorbeeld, varkens (het product) worden gekweekt voor de productie van vlees, maar de gier (het coproduct) wordt gevaloriseerd in de energieproductie.

Bepaalde teeltgewassen zijn uitsluitend bestemd voor energiedoeleinden, zoals koolzaad voor biobrandstoffen. In dit geval gaat het niet meer om de valorisatie van een bijhorend product, maar om **energiegewassen**. Dit zijn de agrobrandstoffen.

De impact van deze teeltgewassen in termen van duurzame ontwikkeling staat centraal in een maatschappelijk debat. De teeltgewassen die bestemd zijn voor de productie van agrobrandstoffen kunnen oppervlakte innemen ten koste van de teelt van voedingsgewassen of moerasland (zie fiche over de biobrandstoffen).

De **afvalstoffen van menselijke activiteiten** worden steeds meer gebruikt voor de productie van energie: slib van de waterzuiveringsstations, de organische fractie van het huishoudelijk afval, grasmaaisel, enz. Dit type van biomassa komt bijzonder veel voor in steden en grote stadscentra. De energievalorisatie ervan is een mogelijkheid die steeds meer wordt overwogen door afvalbeheerders.



Biomassa's die het meest worden gebruikt voor de productie van energie

	Landbouwproducties	Bosproducties
<u>Resten van productieactiviteiten</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graanstro, vlasleem, rijstkaf, afgeriste maïskolven, afgekeurde granen, enz. ▪ Dierlijke mest: gier, mest, aal, drek, enz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bosresten: kruinen, stronken, enz.
<u>Resten van de verwerkingsindustrie</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afvalwater van de agrovoedingsindustrie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coproducten van zagerijen, houtbewerkerijen, enz. (schaaldelen, zaagsel, krullen, allerhande afvalhout, enz.)
<u>Speciaal geteelde gewassen ("energiegewassen")</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrobrandstoffen: bieten, koolzaad, suikerriet, enz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hakhout met heel korte rotatie van wilgen, populieren, enz. ▪ Hakhout voor verwarming, miscanthus
<u>Andere biomassa's (resten van de menselijke activiteiten)</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De organische fractie van het huishoudelijk afval ▪ Het slib van waterzuiveringsstations ▪ Grasmaaisel ▪ Frituuroliën ▪ Hout van sloopwerken of uit "containerparken" 	

De productie van energie op basis van biomassa lijkt misschien een randverschijnsel. Ze is echter heel belangrijk, vooral voor de productie van warmte (open haarden en kachels op hout, industriële stookruimtes).



Stapel houtblokken: coproducten van de bosexploitatie



Stapel schaaldelen: coproducten van de houtverwerkende industrie

3 EEN HERNIEUWBARE BRANDSTOF

3.1 EEN DUURZAME EXPLOITATIE

Hernieuwbare energie is een vorm van energie die wordt geleverd door een bron die zich zo snel vernieuwt dat ze als onuitputtelijk kan worden beschouwd. De fossiele brandstoffen (aardgas, aardolie, steenkool, enz.) hebben zich gedurende miljoenen jaren gevormd. Deze brandstoffen worden echter veel sneller verbruikt dan dat ze zich kunnen vormen, waardoor de wereldwijde natuurlijke voorraden op onomkeerbare wijze worden uitgeput voor enkele generaties. De fossiele brandstoffen zijn dus geen hernieuwbare energiebronnen.

De biomassa wordt geteeld of gekweekt door de mens en zou na elk gebruik vernieuwd moeten worden. **Biomassa is dus een hernieuwbare energiebron**, op voorwaarde dat er op duurzame en verantwoordelijke wijze aan land- en bosbouw wordt gedaan.

Dit is het geval in Europa waar voor elke boom die wordt gehakt ook een boom wordt geplant. In sommige gevallen, zoals in de Sahel waar het hakken van bomen niet wordt gecompenseerd door aanplantingen, kan biomassa niet worden beschouwd als een hernieuwbare en duurzame energiebron.

3.2 EEN NEUTRALE OF GESLOTEN CO₂-CYCLUS

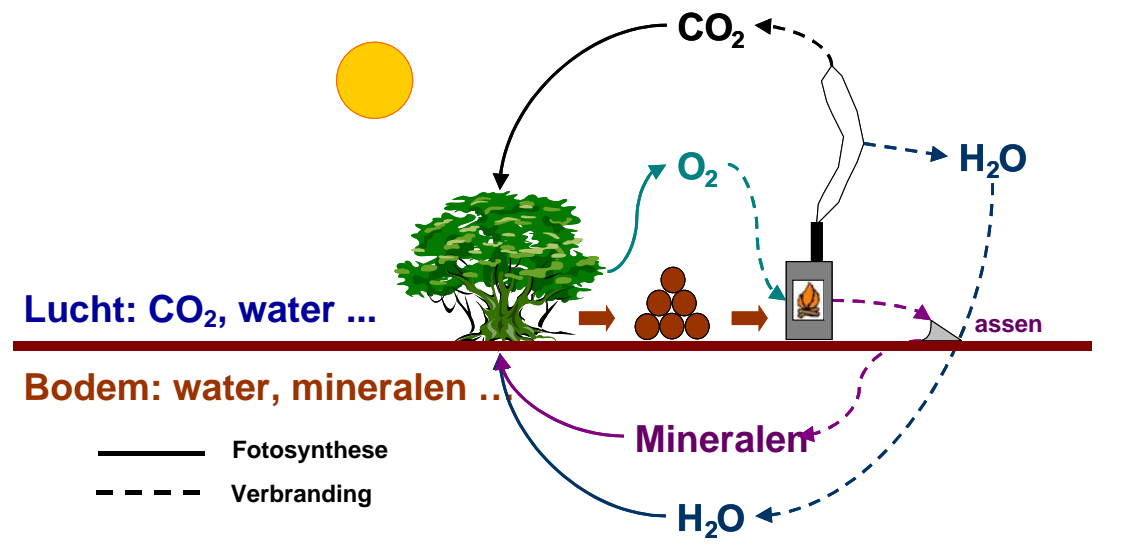
Biomassa geeft bij verbranding CO₂ vrij, een broeikasgas. Maar de CO₂ die vrijkomt, is dezelfde CO₂ die de planten en plantaardig materiaal tijdens hun groei hebben opgevangen uit de atmosfeer. Er is dus **geen nieuwe uitstoot van CO₂**: de energiewaardering van biomassa is CO₂-neutraal. De **koolstofcyclus** wordt **neutraal of gesloten** genoemd. De energiebiomassa draagt niet bij tot de klimaatopwarming op voorwaarde dat de er op duurzame en verantwoordelijke wijze aan land- en bosbouw wordt gedaan.

De fossiele brandstoffen, daarentegen, verhogen de CO₂-concentratie in de lucht bij elk gebruik. Dit wordt een open koolstofcyclus genoemd.

Tijdens de fotosynthese vangen de planten CO₂ op uit de lucht, die ze gebruiken, dankzij de energie van de zon, om hun bestanddelen op te bouwen (twijgen, wortels, bladeren, enz.). Tijdens dit proces komt er zuurstof vrij in de lucht.

Bij de verbranding van biomassa wordt zuurstof opgenomen uit de lucht en wordt de CO₂ die in de biomassa opgeslagen zat, vrijgegeven.

Neutrale koolstofcyclus (via de CO₂) bij de energiewaardering van de biomassa



4 HET VERZAMELEN, VERPAKKEN EN VERVOEREN VAN DE BIOMASSA

Voordat de biomassa nuttig kan worden toegepast voor energie, moet ze worden verzameld (geogst in het geval van energiegewassen), verpakt en vervoerd tot op de plaats van gebruik.

4.1 VERZAMELEN

De resten van landbouw- en bosexploitatie liggen vaak verspreid over het exploitatieperceel (het veld of het bos). Het verzamelen en bijeenbrengen kan geautomatiseerd worden (voor graanstro bijvoorbeeld), maar deze activiteiten brengen kosten mee.

De exploitatie van dit type van biomassa is slechts interessant voor de productie van energie indien de kosten van het verzamelen en het vervoer verhoudingsgewijs laag liggen.

De resten van de verwerkingsindustrie hebben het voordeel dat ze geconcentreerd zijn op de plaats van de onderneming. Bovendien brengt energiewaardering soms het voordeel mee dat de kosten van het storten worden vermeden. Deze resten worden vaak gevaloriseerd in de onderneming zelf, om te voorzien in de behoefte aan warmte en/of elektriciteit van de onderneming.

4.2 VERPAKKING

Biomassa's kunnen afmetingen en vormen aannemen die hun behandeling en vervoer bemoeilijken.

Verbrijzelen

Takken van bomen zijn een goed voorbeeld – vooral als ze gevorkt zijn. De behandeling verloopt moeizaam en de verpakking, zelfs van grote volumes, bevat meer lege ruimte (lucht) en dus minder brandstof. Dit tracht men te verhelpen door de biomassa te verpakken zodat ze gemakkelijker te hanteren is: ze wordt verbrijzeld. Zo kan een brandstof worden vervaardigd die zich gemakkelijker laat transporteren, in houtplakjes bijvoorbeeld.

Verdichten

De verdichting bindt biomassa's met heel kleine afmetingen (zoals houtzaagsel) tot een coherente vaste brandstof. Afhankelijk van de vorm van de machine wordt de biomassa verdicht in de vorm van briketten, spanen of pellets. Deze brandstoffen, die dichter zijn dan het oorspronkelijke materiaal, kunnen vervolgens gemakkelijker worden vervoerd omdat ze minder volume innemen voor een gelijke energie-inhoud.

Een aangepaste brandstof

Bij de verpakking van biomassa wordt vaak een brandstof geproduceerd die vloeibaarder is dan het oorspronkelijke product. Dit biedt het voordeel dat verwarmingsketels en andere systemen voor energiewaardering geautomatiseerd kunnen worden: terwijl takken of blokken manueel in een ketel moeten worden gevoerd, kan dit bij houtplakjes of -pellets automatisch.

4.3 VERVOER

Afhankelijk van de behoeften en de kenmerken van het product bestaan er tal van middelen om de biomassa te vervoeren van de plaats van productie (bosexploitatie, agrovoedingsbedrijf, enz.) naar de site voor energiewaardering (elektriciteitscentrale, particulieren, enz.).

Particulieren vervoeren hun stookhout gewoonlijk met de auto (in een aanhangwagen). Een ander voorbeeld: de elektriciteitscentrale van Awirs (bij Luik) wordt door hele vrachtschepen en vervolgens door schuiten op de Maas bevoorrad met houtpellets.

Biomassa heeft een lager calorisch vermogen dan de fossiele brandstoffen. Dat betekent dat, wanneer een gelijke hoeveelheid energie moet worden vervoerd, de biomassa meer ruimte vereist.

5 DE VERSCHILLENDE TYPES VAN BIOMASSA EN HUN POTENTIËLE TOEPASSINGEN

Biomassa doet zich voor in zeer verschillende vormen: vast, vloeibaar, slib, houtstof, pellets, enz., en heeft soms heel verschillende kenmerken.

5.1 “DROGE” BIOMASSA

Wanneer biomassa niet vochtig is, kan ze worden benut via **directe verbranding**. Door de verbranding komt snel en gemakkelijk een grote hoeveelheid warmte vrij. Deze warmte wordt gebruikt om te voorzien in de behoeften aan verwarming (van industrie of gezinnen) of wordt gedeeltelijk of volledig omgezet in elektriciteit.

Hout wordt gewoonlijk gebruikt in verschillende vormen:

- blokken
- plakjes van vermalen hout
- houtzaagsel en/of -krullen
- pellets van gebonden zaagsel.

Dit is **energiehout**. De productie van energie op basis van hout is sterk ontwikkeld op het niveau van de gezinnen (open haarden, (inzet)kachels) en op industrieel niveau (stookruimtes op hout, industriële warmtekrachtkoppeling op hout).

Ook andere droge biomassa's zijn geschikt voor verbranding: rijstkaf, graanstro, afgeriste maïskolven, enz.



Naast directe verbranding bestaan er andere technologieën om energie op te wekken op basis van droge biomassa, zoals **omzetting in gas** of **pyrolyse**.

5.2 “NATTE” BIOMASSA

Wanneer de biomassa te nat is om te worden verbrand, wordt ze, beschermt tegen lucht, gefermenteerd en geeft ze een gasmengsel vrij dat rijk is aan methaan (natuurlijk gas): dit is de **biomethanisatie**. De volgende biomassa's worden gewoonlijk gebruikt voor biomethanisatie:

- effluënten van de dierenteelt: gier, mest, mestgier, enz.
- vloeibare effluënten van de agrovoedingsindustrie
- bepaalde natte of vloeibare effluënten van menselijke activiteiten: slib van waterzuiveringsstations, de organische fractie van huishoudelijk afval, enz.

Het geproduceerde gasmengsel, **biogas** genoemd, wordt gebruikt om elektriciteit en warmte te genereren, of zelfs als brandstof voor voertuigen.

Voorbeelden:

- Het waterzuiveringsstation van Brussel-Noord, langs het kanaal van Willebroek, behandelt het afvalwater voor een equivalent van 1.100.000 inwoners, of gemiddeld 325.000 m³ afvalwater per dag. Het slib van het zuiveringsproces wordt behandeld door biomethanisatie en genereert biogas. Dit laatste wordt gevaloriseerd in een warmtekrachtkoppelingseenheid die elektriciteit, stoom en warm water produceert. De stoom wordt gebruikt in het waterzuiveringsproces (thermische hydrolyse), terwijl het warm water wordt gebruikt voor de verwarming van de lokalen. De opgewekte elektriciteit wordt gebruikt door het waterzuiveringsstation, het overschot wordt verkocht aan het net (meer informatie op: <http://www.aquiris.be>).
- De stadsbussen van Rijsel en Stockholm rijden grotendeels op biogas afkomstig van de biomethanisatie van het slib van het waterzuiveringsstation en/of van de organische fractie van het huishoudelijk afval (meer informatie op www.trendsetter-europe.org).

Stadsbus van de stad Rijsel die rijdt op biogas (bron: Gemeentebestuur van Rijsel, Trendsetter)



Biomethanisatie van effluënten van de dierenteelt in Recht



5.3 SUIKER-, ZETMEEL- OF OLIEHOUDENDE BIOMASSA'S

Suikerhoudende, zetmeelhoudende of oliehoudende biomassa's kunnen worden gebruikt voor de productie van **biobrandstoffen**.

Ethanol

Suikerhoudende teeltgewassen zoals de suikerbiet of zetmeelhoudende teeltgewassen zoals granen worden gefermenteerd en omgezet in ethanol. Deze ethanol wordt in zijn geheel of in mengsels gebruikt in **benzinemotoren**.

De productie van bio-ethanol komt steeds meer op de voorgrond als alternatief voor de klassieke landbouwactiviteiten, en vermindert tegelijk de Europese energieafhankelijkheid. De context van de herziening van het communautaire landbouwbeleid (Gemeenschappelijk Landbouwbeleid GLB) vermindert de productiequota's, en de wereldwijde koers van suiker en granen gaat in het algemeen volgens een dalende lijn.



Plantenolie of biodiesel

De oliehoudende teeltgewassen (koolzaad, zonnebloemen, enz.) worden gebruikt voor de productie van plantenolie of biodiesel. Deze biobrandstoffen worden in hun zuivere vorm of in mengsels gebruikt in **dieselmotoren**. Andere vette substanties kunnen worden gebruikt voor de productie van biodiesel, zoals afgewerkte frituurolie of zelfs dierlijke vetten (slachthuisafval).

6 IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Hoewel er een potentieel bestaat, is er geen industriële productie van elektriciteit of warmte op basis van biomassa op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De huishoudelijke verwarming op hout is er daarentegen sterk aan het opkomen. Het aantal hout- en pelletkachels dat wordt geïnstalleerd, neemt toe, soms om esthetische ("uitzicht van open haard"), soms om economische redenen (schaars worden en stijging van de prijs van stookolie en aardgas), en soms om een combinatie van beide.

Hoewel er in het Brussels Gewest geen fabriek voor de productie van biobrandstoffen staat, zal biodiesel binnenkort wellicht toch verkocht worden in een aantal tankstations. Deze brandstof zal aan de "diesel"-pompen verkrijgbaar zijn in een mengsel met diesel op basis van 1 tot 5 %. Bio-ethanol die afkomstig is uit de landbouw zou eveneens beschikbaar moeten worden, in een mengsel met benzine.

7 DE VOORDELEN EN DE BEPERKINGEN VAN BIOMASSA

- ☺ Bio-energie, op duurzame en hernieuwbare wijze geëxploiteerd, draagt niet bij tot de klimaatopwarming doordat het een koolstofneutrale cyclus heeft.
- ☺ Biomassa is biologisch afbreekbaar, zodat de risico's van vervuiling zeer beperkt zijn.
- ☺ Biomassa wordt lokaal geproduceerd (in tegenstelling tot de fossiele brandstoffen die vooral van Rusland en het Midden-Oosten komen), zodat transport over lange afstanden, verspilling van energie en stijgingen van de kosten kunnen worden vermeden.
- ☺ Het gebruik van lokaal geproduceerde biomassa vermindert onze afhankelijkheid van buitenlandse voor de energiebevoorrading en verbetert onze zekerheid van bevoorrading.
- ☺ De activiteiten van productie, verzameling, verpakking, transport en verkoop van biomassa houden en creëren rechtstreeks en onrechtstreeks tal van activiteiten en banen in ons land, vooral in de landelijke gebieden.
- ☹ Net als stookolie en aardgas moet het stookhout vervoerd worden van de productiezone naar de plaats van gebruik. Indien deze afstand te groot is, liggen de kosten van vervoer en aanvoer te hoog.
- ☹ Opgelet: het is belangrijk dat uitsluitend droog en schoon hout wordt gebruikt (m.a.w. geen behandeld recuperatiehout) in de houtverwarmingsinstallaties. Het gebruik van vochtig en/of behandeld hout, tegen de aanbevelingen van de constructeur in, kan tot gevolg hebben dat schadelijke stoffen worden uitgestoten.
- ☹ Elke verbrandingsinstallatie kan CO en fijne stofdeeltjes (PM10) uitstoten die schadelijk zijn voor de gezondheid. Indien bepaalde voorzorgsmaatregelen worden getroffen (deeltjesfilter, kwaliteit van de brandstof, goede afstelling), is de uitstoot van de biomassa-installaties gelijk aan of lager dan die van klassieke verbrandingsuitrustingen (op aardgas of stookolie).

8 BESLUIT

In tegenstelling tot wat men zou kunnen denken, is het potentieel van de energieproductie op basis van biomassa ook in de stadscentra niet te verwaarlozen. Brussel heeft een deel van het Zoniënwoud op haar grondgebied, en biedt dus interessante mogelijkheden voor de huishoudelijke of industriële productie van warmte. Zonder andere opties uit te sluiten, zou het mogelijk moeten zijn verwarmingskelders op biomassa die zijn uitgerust met een warmtenet aan te leggen in de nabijheid van sites die mogelijkheden bieden voor de bevoorrading met biobrandstof.

Het groene afval en de bijproducten van de agrovoedingsindustrie bieden eveneens mogelijkheden voor de productie van warmte en elektriciteit door biomethanisatie.

9 MEER INFORMATIE

ValBiom Vzw

www.valbiom.be (dossier biobrandstof beschikbaar op de website).
Tel.: 081/ 62 71 42

ABEA –Brussels

EnergieAgentschap
www.abea.be
Tel.: 02/ 512 86 19

APERe Vzw

Infopunt Hernieuwbare energie
www.hernieuwbaar-brussel.be
Tel.: 02/ 218 78 99
bruinfo@apere.org

Federale Overheidsdienst

Financiën
www.energie.mineco.fgov.be
Tel.: 02/ 201.26.64

Leefmilieu Brussel – BIM

Dienst Info-Leefmilieu
<http://www.leefmilieubrusseel.be/>
Tel.: 02/ 775 75 75

