

# STRO

als biobrandstof



BIO  
BASED  
ECONOMY  
WERKT!

*“Hernieuwbaar  
natuurlijk”*



**GROENE**  
GRONDSTOFFEN

Energietoepassingen



## INLEIDING

De keuze voor de toepassing van stro als (CO<sub>2</sub>-neutrale) biobrandstof ligt enigszins voor de hand: stro is in grote hoeveelheden aanwezig op de landbouwbedrijven als nevenstroom van enkele courante akkerbouwteelten. Het vereist daardoor geen bijkomende kennis en als restproduct vormt het bovendien geen concurrentie met de voedselproductie.

De laatste jaren is stro echter schaars en duur geworden, en wordt het als bron van organische stof voor de bodem ook sterker gewaardeerd, waardoor alternatieven in beeld zijn gekomen voor toepassing als biobrandstof. Het gaat hierbij om de zogenaamde C4-geassen, die dankzij een efficiënte fotosynthese een hoge biomassaproductie kunnen realiseren. Vooral miscanthus lijkt mogelijkheden te bieden. De teelt van miscanthus is eenvoudig en interessant voor landbouwers die op zelf geteelde biomassa willen verwarmen, of die hiervoor in een lokaal project kunnen stappen.



**GROENE**  
GRONDSTOFFEN

## TEELT

### Areaal

Stro is een restproduct van graangewassen zoals tarwe en gerst, maar ook van koolzaad. Vooral de graangewassen hebben in onze contreien een belangrijk aandeel in de teeltrotatie. In de jaren 2001-2010 was er gemiddeld op alle Vlaamse landbouwbedrijven samen ruim 350.000 ton tarwe- en gerstestro beschikbaar.



### 1. Stro van (a) graangewassen of van (b) miscanthus kan dienst doen als biobrandstof

Het aantal telers van miscanthus en het aangelegde areaal is momenteel beperkt, maar de interesse is groot. Getuige daarvan is de opkomst op infomomenten, zoals op een demodag in het Provinciaal Agrarisch Centrum (Herent, oktober 2011) en op een infovergadering in Hof ter Vrijlegem (Asse, december 2012). Beide werden georganiseerd in het kader van het Interreg-project Groene Grondstoffen. Meestal leggen geïnteresseerde landbouwers eerst een kleiner perceel aan, bij wijze van test.

### Teelttechniek

In Vlaanderen en Nederland is de teelt van miscanthus relatief nieuw. Uit de literatuur, uit proefvelden in andere landen en uit de ervaring van enkele landbouwers blijkt dat miscanthus een eenvoudige teelt is, maar er is behoefte aan opbouw van praktijkgerichte teeltkennis en aan bijkomende informatie en voorlichting. Het plantgoed (rhizomen), de vermeerdering, de rassen, gewasbescherming en bemesting in functie van verschillende bodemtypes zijn thema's die onderzoek vragen. Specifieke selectie op energieopbrengst en op aanpassing aan ons klimaat zou op termijn interessantere rassen kunnen opleveren.

Om aan de nood aan praktijkonderzoek tegemoet te komen werd in het kader van het Interreg-project Groene Grondstoffen op de praktijkcentra van de provincie Vlaams-Brabant een vermeerderingsproef aangelegd. Hierbij worden verschillende plantdata (maart, april en mei), plantafstanden, de aanplant met en zonder afdekking met biodegradeerbare folie en verschillende oogstjaren bij het vermeerderen van miscanthus-rhizomen met elkaar verge-

leken. Ook bij DLV Plant (Nederland), bij Inagro en bij het ILVO ligt een proefveld met miscanthus.



### 2. Miscanthus-vermeerderingsproef aangelegd in PAC Herent, 2012

### Omgeving

Miscanthus is niet invasief. Aangezien het gewas vrij hoog wordt, heeft het wel een duidelijke impact op het landschap. Dit kan bij sommige medegebruikers van de open ruimte weerstand opwekken. Door zijn hoogte en meerjarigheid biedt miscanthus echter juist kansen bij het creëren van een groene corridor in agrarisch gebied. Andere voordelen zijn de bijdrage die het gewas kan leveren aan de opbouw van organische stof in de bodem en aan het tegengaan van erosie. De discussie rond het verlies van areaal voor de voedselproductie is een mogelijk argument tegen de teelt. Daarom wordt in eerste instantie vooral de aanplant op minder productieve gronden beoogd.

Omwille van de duidelijke pluspunten van miscanthus heeft de provincie Vlaams-Brabant in het kader van het Interreg-project Groene Grondstoffen gewerkt aan het creëren van een draagvlak voor de lokale teelt van miscanthus als alternatief voor fossiele brandstoffen.



### 3. Miscanthus in bloei

## OOGST & BEWARING

### Oogst



4. In februari 2012 werden tijdens een brainstormsessie constructeurs, importeurs, onderzoekers en loonwerkers samengebracht om verdere stappen te kunnen zetten in de ontwikkeling van machines voor de oogst en verwerking van stro tot biobrandstof.

Miscanthus wordt geoogst in het vroege voorjaar; dit kan met een maïshakselaar. Een voordeel is dat deze oogstmachine op dat ogenblik niet voor andere toepassingen wordt ingezet. Tijdens een brainstormsessie (foto 4) werden door loonwerkers twee situaties geïdentificeerd waarbij de inzet van de maïshakselaar minder evident is.

- *Kleine percelen:* Als miscanthus op kleine percelen wordt geteeld, is oogst met een grote maïshakselaar niet aangewezen omdat men voldoende snel moet kunnen rijden voor een goed en gelijkmatig resultaat. Op kleine en/of moeilijk toegankelijke percelen kan met een klein toestel geoogst worden, bijvoorbeeld een tractor met een éénrijige maïshakselaar.
- *Beperkt areaal:* Als het areaal miscanthus te beperkt is, is het minder interessant voor loonwerkers om hun maïshakselaar hiervoor in het voorjaar uit te halen. Ideaal kan een loonwerker aangesproken worden om gelijktijdig op alle perceeltjes de oogst uit te voeren. Een grotere afstand tussen de percelen verhoogt dan wel de kostprijs van het loonwerk.

Globaal is er weinig ervaring met de oogst van miscanthus. Het organiseren van oogstdemonstraties in de regio (zoals in 2011 en 2012 door Inagro in Doornik) is een aanrader.

### Bewaring

In tegenstelling tot hout dient stro niet gedroogd te worden voordat het kan dienen als biobrandstof. Dit geeft stro in vergelijking met hout een extra energievoordeel tot 400 kWh per ton<sup>1</sup>. Voor het bewaren van stro volstaat een droge opslagruimte.

1 Bron: eubia@eubia.org

## VERWERKING & TOEPASSING

### Verwerking

Tabel 1 vergelijkt de energiewaarde van stro en miscanthusstro met de energiewaarde van hout. De lagere minimale verbrandingswarmte van miscanthusstro in vergelijking met hout wordt ruim gecompenseerd door de hogere biomassaproductie per ha. Het lagere vochtgehalte bij de oogst is een voordeel voor (miscanthus)stro ten opzichte van hout, terwijl het hogere asgehalte een minpunt is.

	Droge massa	Laagste verbrandingswarmte	Energieproductie	Vocht% bij oogst	Asgehalte
	tDM/(ha jaar)	MJ/kg DM	GJ/ha		% van drooggewicht
Stro van graangevassen	2-4	17,0	35-70	14,5	5,0
Miscanthus	8-32	17,5	140-560	15,0	3,7
Hout	3-5	18,7	75	50,0	1-1,5

Tabel 1: Vergelijking van stro, miscanthusstro en hout naar opbrengst, kenmerken en energiewaarde<sup>2</sup>

**Verkleinen:** Voor gebruik in een biomassaverwarmingsetel moet het stro klein genoeg zijn. Bij de oogst is miscanthusstro door de maïshakselaar voldoende verkleind en hierdoor onmiddellijk bruikbaar. Ander stro (van tarwe, gerst, koolzaad, etc.) dient eerst nog verkleind te worden. De strohamermolen is hiervoor een geschikte machine.



5. Hamermolen verkleint stro

2 Bron: AEBIOM "European Biomass Statistics 2007"; N.El Bassam "Energy plant species"; M J Bullard and others "Biomass and energy crops" ([http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/file/Publications/Dedicated\\_energy\\_crops\\_for\\_solid\\_biofuels\\_2008\\_January.pdf](http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/file/Publications/Dedicated_energy_crops_for_solid_biofuels_2008_January.pdf))

### **Pelletiseren/briketteren:**

- **Technisch:** In vergelijking met fijn gehakseld stro zijn pellets compacter (met een voordeel naar transport toe) en properder. Een praktische uitdaging is het verkrijgen van stabiele pellets. De Eenheid Technologie en Voeding van het ILVO heeft de invloed getest op het pelletiseerproces van:
  - deeltjesgrootte (2 - 4 - 6 mm lang)
  - temperatuur (20 - 60 - 90 °C)
  - lengte van de persweg van de matrijs (20 - 30 - 40 mm)
  - snelheid van aanvoer & verhouding water/biomassaDaarnaast is op het PAC in Herent het pelletiseren uitgetest met verschillende strosoorten.



6. (a en b) Pellets en (c en d) briketten maken

Het bleek niet eenvoudig om altijd kwalitatieve pellets te verkrijgen. Belangrijk zijn de homogeniteit van de biomassa en de continue aanvoer van biomassa en water in dezelfde verhouding. Voor elk type biomassa moeten de instellingen van het pelletiseertoestel aangepast worden. Het innemen van koolzaadkoek werkt gunstig op de kwaliteit van de pellets, zo gaf 70% stro met 30% koolzaadkoek gemakkelijker mooie pellets.

## MOBIELE STROPELLETMACHINE voor de oogst van graangewassen

Binnen het Interreg-project Groene Grondstoffen werd volgende vraag onderzocht:

“Is het mogelijk om stro te verkleinen (van 60 kg naar 150 kg stro/m<sup>3</sup>) en eventueel ook te pelletiseren (van 150 kg naar 600 kg/m<sup>3</sup>) op de oogstmachine”? Pelletiseren op het veld zou hierbij als voordeel hebben dat de transportkosten veldafwaarts aanzienlijk dalen.

- **Verkleinen:** Er zijn dorsmachines waarbij het stro al fijn gehakseld wordt, maar nog niet opgevangen. Het lijkt mogelijk dat dit stro ook opgevangen wordt mits een aanpassing van deze machine.
- **Pelletiseren:** De Eenheid Technologie en Voeding van het ILVO heeft samen met de provincie Vlaams-Brabant een **prototype mobiele stropelletmachine** ontwikkeld.

Het benodigde vermogen laat echter niet toe om een oogstmachine te ontwikkelen die mobiel pellets kan persen tegen een aanvaardbare snelheid. De tijd voor de oogst is beperkt en de focus ligt dan op het binnenhalen van het hoofdproduct (het graan). Bijkomende handelingen tijdens de oogst verhogen al te zeer het risico op technische storingen die het dorsen zelf kunnen blokkeren. Tijdens de brainstormsessie (foto 4) bleek dat het fijnmaken en het pelletiseren van stro vooral wordt beschouwd als mogelijk winterwerk.



7. Ontwerptekening mobiele stropelletmachine

- **Rendabiliteit:** Om het pelletiseerproces rendabel(er) te maken zou op *kleinere schaal* een mobiele pelletpers kunnen ingezet worden die bijvoorbeeld in coöperatief verband wordt aangekocht. Op *grotere schaal* zou het stro door een externe firma kunnen worden opgekocht, die het dan pelletiseert (bijvoorbeeld als aanvulling in houtpellets) en verkoopt als biobrandstof. De afhankelijkheid van een industriële afnemer en de kleinere marges maken deze laatste optie minder interessant.
- **Wetgeving:** Bij de verkoop van pellets gelden er normen, o.a. op het vlak van grootte en dikte, vochtgehalte en asgehalte. Voor een landbouwer is het niet vanzelfsprekend om de administratie en kosten op zich te nemen om aan te tonen dat aan de gestelde normen wordt voldaan. Bovendien zijn de geldende wettelijke normen voor pellets gebaseerd op hout en bevatten miscanthuspellets teveel as om hieraan te kunnen voldoen.

### Gebruik

Omwille van het hogere asgehalte van stro in vergelijking met hout is het belangrijk om te investeren in een ketel die aangepast is voor het verbranden van stro. De markt voor deze zogeheten biomassaverwarmingsketels en -kachels is groeiend. Een noodzakelijke voorwaarde voor het eigen gebruik van (miscanthus) stro als biobrandstof is ook dat men zelf wat werk wil steken in de behandeling van de biomassa (o.a. het stockeren en aanvullen van de ketel).

## Getuigenis

### Interview met Valentijn Desender, Ardea nv (verdelers van biomassaverwarmingsketels) ([www.ardea.eu](http://www.ardea.eu))

“De laatste jaren kent de markt voor biomassaverwarmingsketels een enorme groei. Naast traditionele houtsnippers en -pellets is miscanthus een uitstekend alternatief voor toekomstige energievoorziening.

De verbranding van miscanthus vereist een speciaal aangepaste ketel. Zo moet er een bewegend rooster voorzien zijn om slakkenvorming te voorkomen. De ketel moet ook bestand zijn tegen corrosie en een automatisch reinigingssysteem voor afvoer van de assen bevatten.

In een gewone houtverbrandingsketel kan theoretisch tot 50% miscanthus toegevoegd worden. Er wordt echter aangeraden om slechts tot 30% miscanthus toe te voegen voor de levensduur van de ketel.”



### 8. Biomassaverwarmingsketel

Of het gebruik van stro als biobrandstof rendabel is, hangt af van de prijs van het stro voor andere toepassingen (vb. strooisel in stallen, miscanthus voor de vezels) en van de prijs van substitootproducten zoals hout en vlasleem. In de oogstjaren 2011 en 2012 was stro van granen relatief duur, zeker in verhouding tot (geïmporteerde) houtsnippers.

### KNELPUNTEN & TOEKOMSPERSPECTIEF

Voor de consument/particulier die op biomassa wil verwarmen biedt een pelletketel het meeste comfort. Een doorsneegezin met een pelletketel heeft 3 à 4 ton pellets per jaar nodig. Dit komt overeen met een oppervlakte van een tweetal ha productieve miscanthus. Momenteel is kleinschalige verkoop van stropellets op landbouwbedrijven helemaal niet aan de orde. Het zal tijd vragen om de hoger genoemde technische en vooral wetgevende bezwaren omtrent het pelletiseren van stro en het verkopen van stropellets op boerderijniveau op te lossen.

Naar rendabiliteit toe treedt (miscanthus)stro momenteel in concurrentie met goedkoop (geïmporteerd) hout. De vraag die zich stelt is of dit hout wel op een duurzame wijze is gewonnen en geen onverantwoorde kilometers heeft afgelegd. De verhouding tussen de biomassastromen kan veranderen als duurzaamheids-criteria zoals houtkap en de afstand waarover een product wordt getransporteerd in acht worden genomen.

Voor eigen gebruik en om redenen van duurzaamheid is de teelt van miscanthus en de toepassing ervan als biobrandstof voor warmteproductie zeker een interessante piste. Voor gebruik op het eigen bedrijf is het immers overbodig om het fijngehakselde stro te pelletiseren. In vergelijking met een stookolieketel is de investering in een biomassaverbrandingsketel op miscanthus sneller terugverdiend.

Daarnaast zijn meer en meer bedrijven en instellingen op zoek naar alternatieve energie (goedkoper, duurzamer, CO<sub>2</sub> neutraal) voor de verwarming van zwembaden, serrecomplexen, scholen, etc. Dit biedt kansen. De voorkeur gaat uit naar kleinschalige, lokale projecten. Het oprichten van een coöperatie zou daarbij een meerwaarde kunnen zijn. In het kader van het Interreg-project Groene Grondstoffen werd de haalbaarheid bestudeerd van een lokale keten van miscanthusteelt tot toepassing van het fijngehakselde miscanthusstro als groene brandstof.

*De jaarlijkse oogst van één à twee hectare miscanthus volstaat voor een jaarlang verwarmen van uw gezinswoning.*



## Informatie

**Mieke Vandermersch**

Provincie Vlaams-Brabant

E [mieke.vandermersch@vlaamsbrabant.be](mailto:mieke.vandermersch@vlaamsbrabant.be)

## Meer weten?

Studies en verslagen rond dit thema zijn terug te vinden op [www.vlaamsbrabant.be/groenegrondstoffen](http://www.vlaamsbrabant.be/groenegrondstoffen)



**Meer informatie** over dit project vindt u op de website van de partners