

De suikerbiet, een bron van duurzame energie

Binnen het project Energieboerderij is de teelt van suikerbieten voor vergisting onderzocht. Met behulp van een rekenmodel, de meetlat, is het energierendement en de broeikasgasemissiereductie van de suikerbienteelt bepaald bij vijf telers en op een aantal proefvelden. Hieruit blijkt dat de suikerbiet ruimschoots voldoet aan de duurzaamheidseisen die voor de broeikasgasemissiereductie gelden. Het beste ras voor de suikerproductie is ook het beste ras voor de vergisting.

Bij vijf telers in het zuidoostelijk zandgebied is drie jaar lang de suikerbienteelt door-gerekend op duurzaamheid. Al het energieverbruik van de teelt en de vergisting, inclusief indirecte energie, is meegenomen. Dus ook bijvoorbeeld de energie voor de

productie van trekkers en machines en de bouw van de vergistingsinstallatie. Op basis hiervan is de uitstoot van broeikasgas berekend. De uitkomsten zijn ontzettend goed. Het energierendement lag gemiddeld op 89% en de broeikasgasemissiereductie op

78%. Hierbij is uitgegaan van de vergisting van wortel en loof, waarna het biogas is omgezet in elektriciteit (groene stroom). Als duurzaamheidscriterium geldt voor de broeikasgasemissiereductie een toekomstige norm van minimaal 70%.

Bij vergisting van alleen de wortel, waarbij het loof achterblijft op het land, was het energierendement ook 89% en de broeikasgasemissiereductie 73%. Voor vergisten van alleen loof, waarbij de wortel voor de suikerwinning wordt gebruikt, was dit respectievelijk 81 en 73%. Alle mogelijke opties om de suikerbiet te gebruiken zijn dus duurzaam.

Hoge opbrengsten

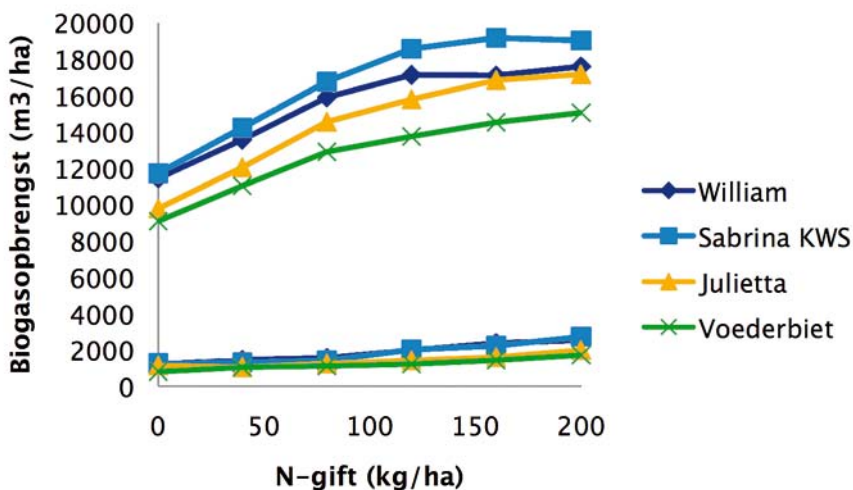
Tussen de telers en de jaren waren er geen significante verschillen in energierendement en broeikasgasemissiereductie. Dit komt door de relatief stabiele opbrengsten van de suikerbiet. Gemiddeld werd er 88,1 ton wortel en 45,9 ton loof per hectare geoogst, samen goed voor 17.600 m³ biogas per hectare (gelijk aan bijna 10.000 l diesel/ha). Dit is erg hoog in vergelijking met andere gewassen voor bio-energie. In het project was de biogasopbrengst van maïs ongeveer 11.000 m³ per hectare.

Bij alleen vergisting van de wortel is de biogasopbrengst 14.500 m³ per hectare, terwijl vergisting van het loof 3.100 m³ per hectare oplevert.

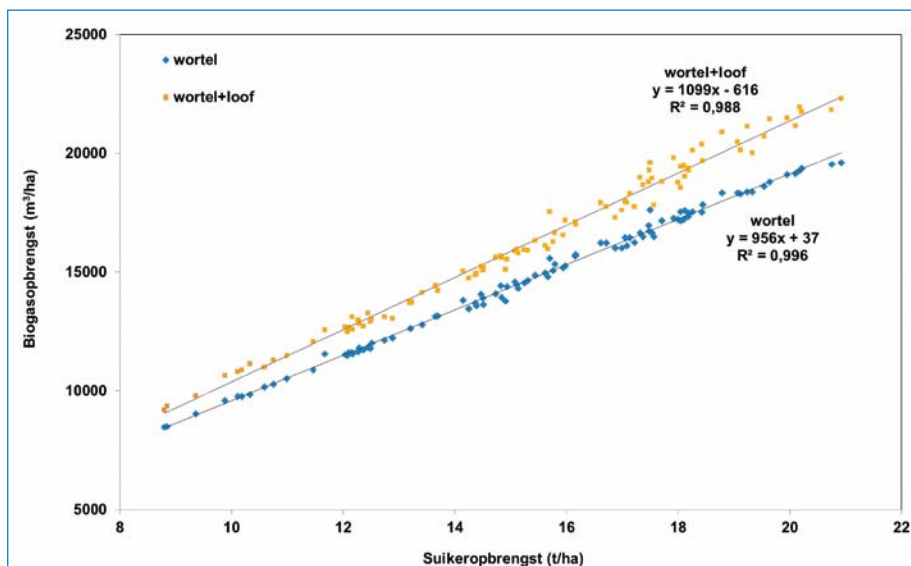
Verdeling energieverbruik en broeikasgasemissie

De telers gebruikten slechts 11% van de energieopbrengst aan energie om de suikerbieten te telen. De grootste energiegebruikers binnen de hele keten waren het dieselvebruik in de teelt, het transport van de biomassa en het digestaat en het snijden, wassen en voeren van de vergister. Samen namen ze 75% van het hele energieverbruik van de keten voor hun rekening.

Bij het broeikasgas kwam 64% van de emissies voor rekening van het perceel en



Figuur 1. Biogasopbrengst van wortel en loof voor verschillende suikerbietenrassen en een voederbietenras bij toenemende stikstofgift (rassenstikstoftrappenproefveld, Lelystad, 2010).



Figuur 2. Verband tussen suikeropbrengst en biogasopbrengst uit de wortel en uit wortel en loof (rassenstikstoftrappenproefveld, Lelystad, 2010).

Tabel 1. Gemiddelden en uitersten voor loof- en wortelopbrengst, berekende biogasopbrengst en nutriëntenafvoer bij vijftien percelen in 2008, 2009 en 2010.

parameter	loof		wortel	
	gemiddeld	uitersten	gemiddeld	uitersten
vers (t/ha)	46	19–83	87	75–104
organische stof (t/ha)	4,9	2,1–7,4	19,9	17,0–23,3
biogas (m ³ /ha)	3.100	1.400–4.600	14.500	12.400–17.000
P ₂ O ₅ (kg/ha)	48	29–65	62	50–80
N (kg/ha)	145	73–211	129	97–156
K ₂ O (kg/ha)	239	105–425	148	118–205
Na ₂ O (kg/ha)	95	32–186	9,7	6–22
MgO (kg/ha)	45	23–67	36	21–52
CaO (kg/ha)	66	35–86	32	25–45

de methaanlekverliezen van de vergister. Beide zijn binnen het project niet gemeten, maar berekend op basis van aannamen en kengetallen.

Beste ras voor energieproductie

Binnen het project is ook gekeken naar het beste ras voor energieproductie. Het blijkt dat het ras met de hoogste suikeropbrengst ook de hoogste biogasopbrengst per hectare levert (figuur 1). Hierdoor loopt het telen voor energie in gelijke pas met het telen voor suiker en is streven naar de hoogste suikeropbrengst de belangrijkste doelstelling (figuur 2). Hierdoor zijn voederbieten

ondanks hun potentieel hogere versopbrengst veel minder geschikt voor energieproductie.

Afvoeren van loof

Bij het onderzoek is ook gekeken of het verstandig is om het loof van de suikerbieten af te voeren voor vergisting. Dit kent een aantal haken en ogen. Gemeten aan de broeikasgasemissiereductie en het energierendement van de teelt, is het afvoeren van het loof de duurzaamste oplossing. Echter, er worden met het loof ook aanzienlijke hoeveelheden nutriënten en organische stof afgevoerd (tabel 1). Bij de vijf telers was dit gemiddeld over de drie jaren 48 kg fosfaat, 145 kg stikstof, 239 kg

K₂O en 4,9 ton organische stof per hectare. Samen met het niet meegenomen effect van de extra transportbewegingen op de bodemstructuur van het perceel, is dit een minder duurzaam aspect van het afvoeren van loof voor vergisting. Om de duurzaamheidskring voor de nutriënten te kunnen sluiten, moet de regelgeving worden aangepast om de nutriënten weer aan te kunnen voeren via het digestaat. Dan wordt een emissie van 1.038 kg broeikasgas vermeden die bij de vertering op het perceel uit het loof vrijkomt.

Suikerbiet zeer geschikt

In het project Energieboerderij is aangetoond dat de teelt van bieten voor vergisting van alleen wortel, alleen loof en wortel+loof ruimschoots voldoet aan de duurzaamheidscriteria. De opbrengst per hectare is zeer hoog. Vooral de afvoer van nutriënten en transportkosten maken het echter onaantrekkelijk om loof te vergisten, hoewel dit een positief effect heeft op de broeikasgasuitstoot van het perceel.

Toon Huijbregts en Bram Hanse

Let op de temperatuur in de hoop

De bieten zijn in november onder nagenoeg ideale omstandigheden gerooid. Dit is een prima uitgangspunt om ze zonder veel suikerverlies te bewaren. Van belang hierbij is dat bij vorst de hoop goed beschermd is, maar ook dat de hoop voldoende kan ventileren als het niet vriest. Volg daarom het temperatuursverloop in de hoop.

Bij een goed aangelegde hoop zal de temperatuur over het algemeen niet te hoog oplopen, zolang hij niet afgedekt is of alleen met ventilerend vliesdoek. Dit geldt ook als op andere wijze goede ventilatiemogelijkheden zijn aangebracht.

Bij winddichte afdekking, noodzakelijk bij vorst, is het vooral van belang om na de vorst de temperatuur in de hoop goed in de gaten te houden. Verwijder zodra de temperatuur in de hoop oploopt het winddichte afdek materiaal, zodat de temperatuur ook boven in de hoop onder 8°C blijft.

Let op de weersvoorspellingen en neem op tijd maatregelen om de bieten vorstvrij, maar ook koel te bewaren. Kijk voor de Vorstwaarschuwingsdienst met de afdekadviezen op de IRS-website (www.irs.nl) en klik bij 'Het Weer' op 'Meer Weer'. U krijgt dan een tabblad met 'Het Weer' en een tabblad met 'Bewaaradvies' voor de diverse regio's.

Toon Huijbregts



Rubriek onder verantwoordelijkheid van



Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom
Telefoon: 0164 274400

Fax: 0164 250962

E-mail: irs@irs.nl

Internet: www.irs.nl

Eindredactie: Jurgen Maassen