

Een luchtballon van overspannen verwachtingen

Energiewinning door innovatieve landbouwproductie

Aangemoedigd door het alom heersende besef dat alternatieven voor de energievoorziening dringend nodig zijn, slaken op vele plaatsen in de wereld nieuwlichters de kreet 'energy farming'. In de Verenigde Staten is al enig onderzoek gedaan naar deze mogelijkheid van energiewinning door en uit landbouwproductie; op bescheiden schaal maakt men er inmiddels gebruik van 'energy farming'-systemen. En in Brazilië vindt de verwerking van het daar overvloedig verbouwde suikerriet ten behoeve van de energieproductie op semi-industriële schaal plaats. Ook in Nederland wordt serieus gedacht aan de mogelijkheid van 'energy farming'. Reeds in 'Spil' no. 13 (januari 1980) hield dr. J. Sybenga van de Landbouwhogeschool een pleidooi voor de houtteelt, waarmee zijns inziens zou kunnen worden tegemoetgekomen aan de groeiende behoefte aan meer energiedragers dan gas, kolen, olie en uraan. De omzetting van zo'n 200.000 hectare weiland in bos zou volgens Sybenga bovendien een oplossing bieden voor het probleem van de overproductie, waarmee de Nederlandse landbouw nu kampt. Een heel aantrekkelijke gedachte, juist ook omdat de auteur van zo'n omschakeling ook een beter inkomensperspectief voor de kleine boer verwachtte.

Hoe realistisch is echter een dergelijke gedachtengang? Welk perspectief biedt zo 'innovatie' op de korte en op de langere termijn? Rudy Rabbinge (ook van de Landbouwhogeschool) sloeg aan het rekenen, en laat in onderstaande bijdrage weinig ruimte voor optimisme.

Niet van gisteren?

In de Verenigde Staten wordt al enige tijd geld gestoken in onderzoek naar de mogelijkheid van zulke nieuwe vormen van energiewinning. Op bescheiden schaal maakt men er zelfs al gebruik van 'energy farming'-systemen. In Brazilië vindt verbouw van suikerriet plaats ten behoeve van energieproductie; de verwerking van deze grondstof tot alcohol gebeurt daar reeds op semi-industriële schaal. Het idee om landbouwproducten ook te gaan verbouwen en gebruiken als energiedragers dateert dus niet van vandaag of gisteren. Het trekt echter wel steeds meer de aandacht, vooral onder invloed van het alom heersende besef dat alternatieven voor de energievoorziening moeten worden gevonden.

In 'Spil' no. 13 heeft dr. J. Sybenga een pleidooi gehouden voor de verbouw op enige schaal van hout in Nederland. Zijns inziens zou daarmee enigszins tegemoet gekomen worden aan de groeiende behoefte aan nieuwe energiedragers. Hij presenteert dit idee, naast een aantal mijns inziens nuttige zaken als geïntegreerde bestrijding van plagen en variatie van gewassen, als een voorbeeld van innovatie.

Zo'n 200.000 hectare weiland zou in Nederland moeten worden omgezet in bos. Deze houtteelt zou naar het inzicht van Sybenga een oplossing bieden voor het probleem van overproductie, waar de Nederlandse landbouw nu mee kampt. En tevens zou deze produktierichting een beter inkomensperspectief voor de kleine boer bieden.

Een aantrekkelijke gedachte! Maar hoe realistisch is ze, en welk perspectief is er

Bij 'energy farming' (letterlijk: het verbouwen van energie) gaat het om de teelt van landbouwproducten waaruit op industriële schaal energie kan worden gewonnen. De vorm waarin die energie ter beschikking komt, is alcohol, een produkt dat ook heel goed als brandstof te gebruiken is.

Wil de toepassing van 'energy farming' op maatschappelijke schaal zin hebben, dan moet het - althans op termijn - een economisch min of meer interessante bezigheid zijn. Van belang is echter ook, dat er uiteindelijk aardig wat meer energie beschikbaar komt dan verbruikt wordt in de gehele produktieketen, van de 'energie verbouwende' boer tot en met de 'slijter' van alcohol als brandstof. Er moet dus, zoals men ook wel zegt, een energetisch rendement zijn.

voor dergelijke 'innovatie' op korte en op langere termijn?

Die vragen trachten we in onderstaande discussie-bijdrage te beantwoorden. Eerst presenteren we daartoe een berekening over de *energie-efficiëntie* van energieverbouw op de akker, en over het *economisch rendement* bij verschillende prijsverhoudingen voor energie. Vervolgens bespreken we de *maatschappelijke aspecten* van energieproductie met behulp van landbouwsystemen. Tenslotte gaan we in op de *perspectieven voor de Nederlandse landbouw*, in het bijzonder die voor de kleine boeren.

Simpel rekensommetje

Om te beginnen zullen we dus proberen om - door een beetje stoeien met getallen - wat meer zicht te krijgen op het energetisch en economisch rendement van landbouw-systemen voor de energieproductie. Een simpel rekensommetje leert dan, dat de netto energieproductie van zulke systemen beperkt is. We illustreren dit aan de hand van het landbouwgewas dat ons potentieel de meeste bio-energie voor brandstof kan leveren: aardappelen. Dit gewas is in staat tot een produktie van 40 ton per hectare, wat overeenkomt met ongeveer 6.800 kilogram zetmeel per hectare. Met behulp van een optimaal verloopende enzymatische omzetting kan dit ongeveer 3.800 kilogram alcohol per hectare opleveren. Zie tabel 1. Op zichzelf is dat een respectabele hoeveelheid alcohol. Maar het betekent toch maar een geringe opbrengst, als we ons realiseren, hoeveel alcohol er moet worden verbrand om deze produktie mogelijk te maken. Produktie van grote hoeveelheden aardappelen per hectare vergt namelijk nogal wat bewerking en toevoer van kunstmest.

Als we aannemen dat we met grond te maken hebben, die goed wordt bewerkt en die op de juiste wijze in een vruchtwisselingschema is opgenomen, dan is voor iedere hectare aardappelen minimaal 250 kilogram N-kunstmest nodig (N = stikstof). De produktie langs technische weg van één kilogram N-kunstmest vergt evenwel 45 M. Joule aan energie.

Teruggerekend volgens tabel 1 komt de N-kunstmestgift alleen al neer op een alcoholverbruik van 417 kilogram per hectare.

Tabel 1

Aardappelen voor energieproductie		
40.000 kg fabriksaardappelen	/ ha	17% zetmeel
6.800 kg zetmeel	/ ha	1,1 kg glucose / kg zetmeel
7.600 kg glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆)	/ ha	0,51 alcohol / kg glucose
3.876 kg alcohol (C ₂ H ₅ OH)	/ ha	27 G Joule / ton alcohol
105 G Joule	/ ha	46,9 G Joule / ton benzine
2.230 kg benzine	/ ha	0,67 g benzine / cm ³
3.328 l benzine	/ ha	
33000 km autorijden	/ ha	
1 KJ(oule) = 1.000	Joule	
1 MJ = 1.000.000	Joule	
1 GJ = 1.000.000.000	Joule	
1 TJ = 1.000.000.000.000	Joule	

De 'Joule' is de eenheid waarin tegenwoordig veelal hoeveelheden energie worden uitgedrukt. Een Joule is de hoeveelheid energie die nodig is om 0,2 gram water 1 graad Celsius in temperatuur te verhogen; of - nog wat huiselijker gezegd - de hoeveelheid energie die gedurende één seconde verbruikt wordt door een normaal elektrisch kacheltje van 1.000 Watt.

In totaal kost de voortbrenging van iedere kilogram alcohol door de verbouw van aardappelen 1,4 kilogram alcohol voor productie. Zie de energiebalans in tabel 2.

Gespeend van realiteitszin

Nu kan men stellen, dat de berekeningen zijn gebaseerd op energie-intensieve produktiemethoden die in hoog ontwikkelde landen zijn ontstaan, en dat het energetisch rendement hoger ligt bij minder energie-intensieve produktiewijzen. Het tegendeel blijkt het geval te zijn; het rendement in termen van energie is juist hoger bij hoge produktieniveaus dan bij lage. Alleen in situaties waarin drastische substitutie (vervanging) van energie-inzet door inzet van arbeid plaatsvindt, valt een positief energetisch rendement te realiseren. De gedachte aan zo'n vervanging is echter gespeend van iedere realiteitszin. Een en ander geldt niet alleen voor aardappelen. Voor verschillende gewassen is de energie-balans nagerekend; de resultaten vindt u in tabel 3.

Al met al klinkt dat niet erg optimistisch. Het wordt nog slechter, als we het economisch rendement bekijken. Eén liter

200.000 hectare populierenbos voor één 'Borsele'-centrale

Tabel 3

Energie-balansen voor enige gewassen		
bij de produktie van één ton alcohol uit:	energie-behoefte in G Joule	netto energie-opbrengst in G Joule
mais (V.S.)	70	- 43
tarwe (V.S.)	71	- 44
stro	~140	~ -113
suikerbieten	48	- 21
aardappelen	38	- 11
hout	98	- 71
(door behandeling met zuur)		
hout	240	-213
(enzymatisch)		

alcohol levert ons immers maximaal 30 cent op. De produktie in gulden bedraagt dus, vóór aftrek van de kosten, zo'n f 1.150,- per hectare, en dat is aanzienlijk minder dan de opbrengst van welk (ander) landbouwgewas ook.

De hierboven weergegeven berekening wordt in feite onderschreven door directeur Van Hoek van de Bijenkorf. Dit bedrijf - een splinter van het enkele jaren geleden



Tabel 2

Energiekosten van alcoholproductie met aardappelen	
Kosten:	in G Joule / ton geproduceerde alcohol
op het landbouwbedrijf (50 GJ / ha)	13
in de fabriek	28
bij afvalverwerking in de fabriek	- 3
totaal	38
<i>Netto opbrengst:</i>	
verbrandingswarmte van de alcohol	27
energiekosten voor alcoholproductie	38
opbrengst aan energie	- 11

uiteen gespatte KSH-concern *) -wil van de produktie van zetmeel overschakelen naar de produktie van alcohol. In een interview in de Volkskrant van 3 juli 1980 zegt de heer Van Hoek, dat iedere ton mais hem ongeveer 350 liter alcohol oplevert. De prijs van één ton mais is in de EEG ongeveer f 550,- en op de wereldmarkt rond f 350,-. Die 350 liter alcohol die de Bijenkorf eruit haalt, moet dus al tenminste f 1,- per liter opbrengen, willen de activiteiten van Van Hoek c.s. concurrerend zijn met de rechtstreekse verkoop van mais.

Een weinig aantrekkelijk perspectief, moet men vaststellen als men weet, dat alcohol nu voor ongeveer een kwartje per liter wordt geproduceerd door de Gist- en Spiritusfabrieken. Deze industrie maakt de alcohol voornamelijk op basis van afvalprodukten, melasse, en dergelijke.

Tweemaal zo duur als (dure) benzine

Het voorstel van de heer Van Hoek is wel begrijpelijk vanuit de continuïteitsgedachte van zijn onderneming. Maar het zou natuurlijk absurd zijn, als een regering zich voor dit soort ondernemingen zou laten strikken. We hadden immers de kosten niet eens in rekening gebracht, en die zijn in termen van alcohol nog hoger dan de opbrengst.

De negatieve energie-balans van de produktie van alcohol door de teelt en de verwerking van landbouwgewassen dwingt tot de conclusie, dat deze vorm van landbouw volledig onmogelijk is. De zo 'hoog-

*) In ernstige moeilijkheden geraakt, heeft Koninklijke Scholten Honig N.V. in 1978 een aantal activiteiten afgestoten. De 'aardappel-zetmeel-pool' van het KSH-concern is toen overgenomen door AVEBE, de gezonde(n) coöperatieve onderneming die volgens de toenmalige landbouwminister Van der Stee niet kapot zou kunnen. Zie de artikelen over AVEBE elders in dit nummer. (Redactie 'Spil')

waardige' brandstof alcohol levert minder Joules aan energie per eenheid van produkt dan de ook al niet goedkope benzine, maar is wel ongeveer tweemaal zo duur.

Tenminste, als we alcohol als brandstof op dezelfde wijze belasten als benzine, en als we de kosten van de produktie niet in rekening brengen.

Dit blijkt, als we de kosten van olie vergelijken met die van alcohol. In één van de reclamebrochures van Shell kunnen we de opbouw van de benzineprijs nalezen. De desbetreffende getallen zijn in tabel 4 weergegeven.

Daaruit zien we enerzijds de oorzaak van de grote prijsstijging: het toenemende aandeel dat de olieproducerende landen (OPEC) voor zich opeisen. Anderzijds valt daarin het geringe aandeel van de produktiekosten op: minder dan één procent. Rekenen we de accijns van de olie-importerende landen niet mee, dan bedragen de kosten van de benzine plusminus 50 cent per liter. Dat is aanmerkelijk minder dan die gulden voor de alcohol van de boerderij, waarin de produktiekosten bovendien niet zijn meegeteld, en waarbij dus sprake is van roofbouw.

Afval-alcohol en methaangisting

Nu hoeven degenen die het over 'energy farming' hebben, niet te doelen op de produktie van brandstof voor motoren. Het kan hun ook gaan om rechtstreekse verbranding van landbouwprodukten of om het gebruik van afval van landbouwkundige produktie.

Wat dit laatste betreft zijn de perspectieven aanmerkelijk gunstiger dan voor de zojuist besproken brandstofproduktie (alcoholproduktie) uit daartoe geteelde landbouwgewassen. Alcoholproduktie uit afvalprodukten is al sinds jaar en dag praktijk bij de Gist- en Spiritusfabrieken. Het is een lucratieve onderneming.

Bij de verbouw van gewassen voor voeder komt een zekere hoeveelheid afvalprodukt vrij. En zeker bij de veehouderij en in vele verwerkingsprocessen van landbouwprodukten ontstaan afvalprodukten die energetisch bijzonder waardevol kunnen zijn. In dit verband is de toename van het aantal methaan-vergistinginstallaties bij veehouderijbedrijven, industrieën en afvalwaterzuiveringsinstallaties toe te juichen. Voor de overheid valt daarbij ook nog heel wat stimulerend en initiërend werk te doen. Maar laten we ons toch vooral goed realiseren, dat deze installaties bedoeld zijn voor de verwerking van afval, en dat energie bij al deze landbouwprodukten een aantrekkelijk nevenprodukt is. In Nederland is energieproduktie uit landbouwprodukten, via in hoofdzaak vloeibare brandstofproduktie, energetisch beschouwd onmogelijk en landbouwkundig gezien roofbouw.

Tabel 4

Enige gegevens betreffende de olie-industrie*)				
gemiddelde opbrengst:	per vat van 159 liter			
	1975		1980	
in:	\$	%	\$	%
inkomsten van olieproducerend land	2,6	19	28,5	48,7
inkomsten van verbruikend land (BTW, accijns, en dergelijke)	6,6	48	19,5	33,3
kosten van produktie	0,25	1,8	0,55	0,9
kosten van vracht, verwerking, verkoop	3,6	26	9,1	15,5
winstmarge van de olie-industrie	0,6	4,4	0,85	1,4
totaal	13,65		58,5	

*) ontleend aan een van de reclamebrochures van Shell.

Maar wat zijn dan de verwachtingen voor landbouwprodukten die speciaal om hun energie-inhoud of verbrandingswaarde worden verbouwd? Hout is hiervan een goed voorbeeld. In dat geval is de situatie iets minder negatief; het is dan inderdaad mogelijk om bij de produktie tot een positieve energie-balans te komen.

Bosbouw voor energiewinning?

Maar wat zijn de economische perspectieven van de teelt van brandhout in vergelijking met het doel waarvoor hout nu doorgaans wordt geproduceerd? Wederom moet hier een berekening uitkomst brengen. Goed producerende Nederlandse bossen - bijvoorbeeld een populierenbos - leveren 40 kubieke meter hout per hectare 's jaarlijks. Dit is 15 ton droge stof; elke ton droge stof heeft bij de huidige prijzen een waarde van f 77,80.

Bij omzetting in elektriciteit levert ons dit hout 1.556 kwh (kilowatt-uur) per ton op.

Tabel 5

Houtproduktie voor energievoorziening		
<i>Populierenbos met een 4-jarige omloop, op goede grond en met goede bemesting en verzorging:</i>		
verse opbrengst per oogst	160 ton / ha	
verse opbrengst per jaar	40 ton / ha	1 kg hout kan 1,55 kwh elektriciteit leveren
opbrengst in droge stof per jaar	15 ton / ha	
elektriciteitsproduktie per jaar	± 24 MWh / ha	1 MWh = $\frac{1}{365 \times 24}$ MW = 0,114 KW
De stroomproduktie is 2,74 KW / ha.		
Voor een stroomproduktie van 500 MW is dus nodig: $500 \times 1.000 / 2,74 = 182.500$ ha.		
Een 'gewoon bos' levert 4 kubieke meter per ha per jaar; dit is 3,0 ton droge stof. In dat geval is dus bij benadering 1 miljoen ha grond nodig.		
De energiekosten voor de produktie van hout is het houtbedrijf en voor het transport naar de centrale bedragen: $\pm 50 \text{ GJ/ha/jaar} = \frac{50}{24 \times 365} = 5,7 \text{ MWh/ha/jaar}$		
In elektriciteit is dit: $5,7 / 3 = 1,9 \text{ MWh/ha/jaar}$.		
De netto opbrengst in elektriciteit bedraagt dus: $24 - 1,9 = 22,1 \text{ MWh/ha}$.		
De brandstofkosten van de centrales bedragen 7 cent/kwh.		
De bruto opbrengst aan de poort van de centrale is derhalve: $22 \text{ MWh} \times 1.000 \times f 0,007 = f 1.680,-$ per hectare.		

De (brandstof)kosten van deze stroom per kwh zijn tweemaal zo hoog als - bij de huidige prijzen van kolen, gas en olie - de kosten van elektriciteit die met fossiele brandstof is opgewekt.

Wat zijn evenwel de perspectieven bij stijgende prijzen van olie, gas en kolen? Afgezien van de produktiekosten van het hout, die waarschijnlijk eveneens zullen stijgen, moeten de olieprijsen verdubbelen in vergelijking met de houtprijzen, wil hout een aantrekkelijke energiebron worden. (Zie: 'Verkenningen van de economische mogelijkheden van de teelt van hout voor energievoorziening', *Landbouwkundig Tijdschrift 91, no. 3, pag. 55.*)

Juist dit idee van hout als energiedrager is gepropageerd door Sybenga. Hij stelt voor, 200.000 hectare weiland om te zetten in hoog-productief populierenbos. In tabel 5 is uitgerekend, hoeveel elektriciteit we daarmee zouden kunnen produceren. Bij

goede grond, goede bemesting en goede verzorging is een oppervlakte van 200.000 hectare voldoende om één 500 MW-centrale (zoiets als de kerncentrale in Borsele) draaiende te houden. Zijn de produktie-omstandigheden minder gunstig, dan is veel meer grond nodig.

Kleine boer, wat nu?

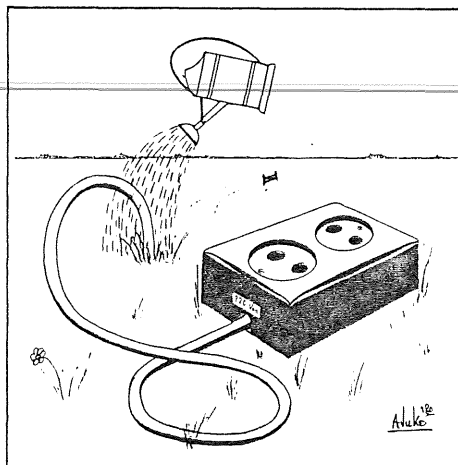
Alle IJsselmeerpolders samen, beplant met populieren, zijn dus voldoende om één van de huidige elektriciteitscentrales draaiende te houden. Mij spreekt dit idee niet aan. En of het een oplossing biedt voor de problemen van de landbouw, betwijfel ik ten zeerste.

Het spijt me: hoe graag ook ik de kleine boer enig alternatief wens te bieden om een redelijk inkomen te halen, produktie van energie met behulp van bossen is een onhaalbare zaak. Economisch aantrekkelijke produktie kan alleen plaatsvinden in niet te kleine eenheden. De bossen die de kleine boer kan aanleggen, één tot twee hectare groot, zullen toekomstige generaties misschien enig voordeel bieden met het oog op de papierproduktie. Ze lossen de energieproblemen van de samenleving echter niet op, en al evenmin helpen zij de kleine boer zelf aan werk en inkomen.

Toch wil ik nog even op de gedachte van Sybenga ingaan. Binnen de sector landbouw is de verdeling van produktie-middelen en inkomen steeds schever geworden gedurende de laatste decennia. Voor een klein deel van de boerenstand zijn inkomens weggelegd, die vergelijkbaar zijn met die van specialisten in ziekenhuizen. Een groot deel van de boereninkomens ligt tussen het minimum-inkomen en modaal. En een zeer groot deel (meer dan 30 procent) van de boeren haalt net of niet het minimum-inkomen. Hoewel de intensieve veehouderij in een groot aantal gevallen uitkomst heeft

Tabel 6

Suikerriet voor energieproduktie in vergelijking met aardappelen	
<i>Voordelen:</i>	
1) lange groeiperiode, hoge assimilatie → opbrengst tweemaal zo hoog;	
2) veel arbeid nodig voor produktie, weinig machines → energiekosten per hectare lager;	
3) gebruik van uitgeperste rietstengels bij ondervuring van destillatie-installaties → energiekosten in fabriek driemaal zo laag.	
<i>Energie-balans:</i>	
kosten op landbouwbedrijf (20 GJ/ha)	5
kosten in de fabriek	9
	+
totale kosten	14
verbrandingswaarde van alcohol	27
netto opbrengst	13
<i>Opbrengst van suikerriet:</i>	
8.000 kg alcohol/ha → 8 x 13 = 104 GJ/ha;	
dit komt overeen met: 3.300 liter benzine/ha → 33.000 km/ha.	



geboden voor boeren met gebrek aan grond, lijkt de rek er in deze sector zo langzamerhand uit te zijn. Er moet naar alternatieven worden gezocht. De bedrijfsoppervlakte van de boeren, over wie we hier spreken, is evenwel zo klein, dat alleen zeer intensieve teelten uitkomst kunnen bieden (bijvoorbeeld grove tuinbouw). Bossen zijn - zeker in vergelijking met akkerbouwgewassen - niet erg arbeidsintensief en leveren per eenheid van oppervlakte geen grote inkomsten op.

Overschotprobleem niet opgelost

Dit neemt niet weg, dat ik met Sybenga van mening ben, dat er in Nederland meer bos moet komen. Maar dit bos dient dan niet alleen een functie te hebben als producent van hout voor papier, meubels, bouwmaterialen, en dergelijke, maar ook als recreatie-object. En het kan eveneens helpen bij het uit produktie nemen van weinig produktieve en erg veel energie vragende landbouwgronden. (Zie 'Spil' no. 6.).

Mijns inziens is het onjuist om bij de oplossing van de overschotproblematiek veel van de kleine boeren te verwachten. We hoeven maar te kijken, waar de

produktie van - bijvoorbeeld - de veeteelt-produkten tot stand komt. Het leeuwendeel daarin leveren, ondanks hun grote aantal, niet de kleine boeren.

Van de 11 miljard kilogram melk die in Nederland wordt geproduceerd, is 35 procent afkomstig van de 10 procent bedrijven met meer dan 60 koeien. De bedrijven met een aantal koeien tussen 30 en 60 produceren 45 procent van de melk. Het resterende deel van de melkplas, minder dan 20 procent, wordt geproduceerd door bedrijven met minder dan 30 koeien. Nu zal ik niet ontkennen, dat bij het voeren van beleid ook de kleine beetjes tellen. Voorstellen om de problematiek van de overschotten op te lossen door met name de kleine boeren te laten overschakelen op houtproduktie, vind ik echter een fopspeen. Noch de overschotproblematiek, noch het energievraagstuk, noch de scheve verdeling binnen de sector landbouw worden hiermee opgelost. (Zie ook de discussie tussen Voortman en Uri in 'Spil' no. 15 en 'Spil' no. 17.).

En Brazilië dan?

Waarom - zo zal de lezer zich nu wel afvragen - vindt er in Brazilië dan wel 'energy farming' plaats?

Daarvoor kan de volgende verklaring worden gegeven. De arbeid die nodig is om de teelt van suikerriet voor alcoholproduktie mogelijk te maken, is erg goedkoop. De opbrengsten zijn bijzonder hoog. En de hoeveelheid energie die verbruikt wordt om het suikerriet te produceren en in alcohol om te zetten, is zeer gering. Zie tabel 6.

Dank zij de grote sociale tegenstellingen in dit land, en bij de afwezigheid van zorg voor de omgeving, is 'energy farming' mogelijk in Brazilië. De benutting van goede grond voor alcoholproduktie ten dienste van het vervoer staat mijns inziens in schrilte tegenstelling tot de sociale behoeften in dit land. Een land waar nog steeds een groot deel van de bevolking aan ondervoeding lijdt.

Op wereldschaal is het perspectief voor 'energy farming' nog kleiner. Om de wereldvoedselvoorziening gelijke tred te laten houden met de toename van de wereldbevolking, zal - naast het op bescheiden schaal inzetten van meer grond - vooral moeten worden gewerkt aan de produktie van meer voedsel per eenheid van oppervlakte. Dit laatste is alleen mogelijk, als alles op alles wordt gezet om de omstandigheden voor landbouwkundige produktie te verbeteren in die delen van de wereld, waar de meeste monden zijn.

Laten wij daár de aandacht van het Nederlandse onderzoekapparaat op richten. Dan is er sprake van innovatie waar de mensheid mee gediend is.

RUDY RABBINGE