

**Auto & Motor
TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

Alcohol, de Braziliaanse oplossing

P.C. Wieman

Eigenlijk ontdekte de Braziliaanse overheid al in het begin van de 60er jaren dat aardolie het land eigenlijk veel geld kostte. Research naar alternatieven resulteerde erin dat al in 1969 in de benzinepompen in de meeste steden 18 à 19% alcohol werd bijgemengd. Men beschikte derhalve over redelijk betrouwbaar statistisch materiaal waaruit duidelijk wordt dat landelijk 3 tot 5% op het aardoliegebruik t.b.v. motorbrandstoffen voor het wegverkeer werd bespaard. 't Lijkt niet veel maar het is toch altijd nog het percentage dat Van Agt de Nederlandse automobilist wil laten bezuinigen en waarvan nu blijkt dat deze laatste daartoe in het geheel niet gemotiveerd is. Ofschoon de tegenvallende opbrengst uit brandstof-accijns het tegendeel lijkt te bewijzen.

Al sinds 1975 wordt in Brazilië gestreefd naar vervanging van benzine en diesel door alcohol. De achtergronden van dit streven zijn divers. Belangrijk is ondermeer de slechte financieel-economische situatie van Brazilië. De inflatie is hoog en de handelsbalans voortdurend uit evenwicht. Aankoop van aardolie legt een steeds zwaarder wordende druk op het Braziliaanse budget. Daarom wil men overstappen op een energiedrager die in eigen land voorradig is, het liefst in onuitputtelijke mate. Suikerriet lijkt te voldoen aan die kwalificaties. Men kan er ethanol uit winnen en daarop kunnen verbrandingsmotoren draaien. Maar het geheel is niet zonder haken en ogen. Al in 1978 berichtte *Auto + Motortechneek* over het alcoholgebeuren in Brazilië. Op de volgende pagina's beschrijven we de ontwikkelingen die na die tijd plaatsvonden.

Hoeveel kost het vervaardigings-procédé?

Eén van de punten van kritiek op energie uit zgn. biomassa in het algemeen, is dat het fa-

bricage-procédé vaak meer energie kost dan aan uiteindelijke, bruikbare brandstof wordt geproduceerd.

Dat heeft AMT onderzocht en wel ter plekke, in Brazilië. De auto-fabrikanten in Brazi-

lië werken in het alcohol-project samen. Dat gebeurt mede door de druk die de overheid uitoefent. De leiding van die samenwerking berust bij Saab-Scania do Brasil en wel in de persoon van de heer A.C.S. de Aguiar. Met hem hebben we een langdurig gesprek gehad over vele aspecten van alcoholen als motorbrandstoffen. Wat het energie-rendement betreft zette De Aguiar uiteen dat er verschillende procédés kunnen worden toegepast. De procédés werken in alle gevallen op basis van fermentatie van de biomassa. De verschillen zitten in de herkomst van de brandstoffen die nodig zijn voor hittegeneratie tijdens het proces. Tabel 1 laat zien hoeveel energie in de diverse biomassa-grondstoffen aanwezig is. De energie die het procédé vergt is dus nog niet in mindering gebracht. De meest efficiënte methoden zijn de procédés 1 en 3. Bij procédé 1 wordt ethanol geproduceerd uit alle suikers in-

Saab-Scania: Zweedse aanpak lukt ook in Zuid-Amerika



De Saab Scania fabriek is Sao Bernardo bij Sao Paulo

Sinds vele jaren fabriceert Saab-Scania trucks en bussen op het Zuid-Amerikaanse continent. De grootste en oudste fabriek staat in Sao Bernardo, bij Sao Paulo in Brazilië. De andere fabriek is gevestigd in het Argentijnse Tucuman. *Auto + Motortechneek* was daar op bezoek teneinde een indruk op te doen van hoe Scania daar de zaken aanpakt. Over die indruk kunnen we eigenlijk kort zijn: Wat productie, sociaal beleid en produkten betreft, of eigenlijk in alle opzichten, wordt volstrekt



clusief cellulose. Alle bijkomende vezelproducten worden direct, middels verbranding omgezet in warmte welke aan het proces wordt toegevoerd. Wanneer men de energie-opbrengst (in de vorm van ethanol) en de benodigde energie voor het proces naast elkaar zet verkrijgt men tabel 2. Geheel rechts staat een balans waaruit blijkt dat alleen maniok bij toepassing van proces 1 een negatieve opbrengst heeft. Tevens is duidelijk dat suikerriet veruit de beste perspectieven biedt, waar het gaat om het rendement. Uit één ton suikerriet kan maximaal 90 liter ethanol worden gehaald. Per hectare haalt men in Brazilië een opbrengst van 4500 liter ethanol per jaar. Dat betekent dat Brazilië ongeveer 1% van z'n totale grondoppervlak met suikerriet zou moeten beplanten om het huidige wagenpark geheel op ethanol te laten rijden. Wie echter de gigantische omvang van dit land in ogenschouw neemt zal begrijpen dat 1% van een grondoppervlak van 8,5 miljoen vierkante kilometer altijd nog aanzienlijk meer is dan het gehele Nederlandse oppervlak. Zeker wanneer men dan ook nog eens de auto-dichtheid in het 120 miljoen

Energie in brandstoffen op basis van biomassa

in 1000 MCal/HA/jaar

	suikerriet	maniok	sorghum („kafferikoren“)	eucalyptus	pijnboom
proces 1	36,5	15,1	30,8	25,6	36,4
proces 2	33,3	13,9	28,1	19,3	27,0
proces 3	45,6	18,0	38,8	47,3	58,6
proces 4	33,1	14,1	27,8	18,3	22,9



Een blik onder de motorkap van de alcohol Passat. De verschillen zijn niet zichtbaar met uitzondering van het extra benzine-tankje voor koudstarten

„Energie-balans“ ethanol op basis van biomassa

in 1000 MCal/HA/jaar

Soort biomassa en proces	GEPRODUCEERDE ENERGIE			GEBRUIKTE ENERGIE			BALANS
	ethanol	vezelstoffen	totaal	landbouw	proces	totaal	netto
suikerriet							
- proces 1	31,1	5,4	36,5	4,2	27,7	31,9	+ 4,6
- proces 3	24,1	21,5	45,6	4,2	19,5	23,7	+ 21,9
maniok							
- proces 1	13,3	1,8	15,1	2,8	13,1	15,9	- 0,8
- proces 3	11,0	7,0	18,0	2,8	10,4	13,2	+ 4,8
sorghum („kafferikoren“)							
- proces 1	26,1	4,7	30,8	4,7	24,3	29,0	+ 1,8
- proces 3	19,9	18,9	38,8	4,7	17,0	21,7	+ 17,1
Eucalyptus							
- proces 1	14,7	10,9	25,6	0,6	17,3	17,9	+ 7,7

inwoners tellende land in rekening neemt, dan is duidelijk dat alcohol voor Brazilië inderdaad een oplossing is, maar dat voor andere landen heel andere normen gelden. Daarbij komen dan nog heel wat technische problemen. Dat geldt zowel ten aanzien van de verwerkingsproces aspecten als ten aanzien van de autobouwwereld.

Ottomotor kan worden aangepast aan ethanol

De uiteindelijke doelstelling in Brazilië is dat alle automobiel-Ottomotoren op pure ethanol zullen gaan draaien. Gehydrateerde ethanol wel te verstaan want die 4% water laat men erin zitten. Voor de dieselmotor wil men uiteindelijk een brandstof bestaande uit



overeenkomstig de (hoge) Zweedse standaard gewerkt. Scania heeft bewust voor die aanpak gekozen. Wie in Zuid Amerikaanse landen het personeel betere condities

De Braziliaanse 141 onderscheidt zich van de Europese door de daar voren geplaatste vooras. Dit is in verband met mule

biedt dan andere bedrijven kan automatisch de meest capabele werknemers werven. Afgezien daarvan kent ook Argentinië behoorlijk strenge overheidsbepalingen die voorschriften bevatten ten aanzien van met name secundaire arbeidsvoorwaarden. Zo moet elke bedrijf met meer dan 200 werknemers een arts, tandarts en verpleger in dienst hebben t.b.v. het personeel. Men kan bij Scania dan ook in de fabriek een compleet medisch centrum aantreffen, dat evengoed in Södertälje gestaan zou kunnen hebben! Het is dan ook niet overdreven te stellen

dat de Zuid Amerikaan die werk heeft een gelukkig mens is, maar dat de Zuid Amerikaan die bij een bedrijf als Scania werkt zo ongeveer tot de uitverkorenen behoort. De kwaliteit van het werk is er ook naar. Zoals een technische man van Saab Scania do Brasil ons vertelde zijn er bepaalde componenten die veel nauwkeurige handarbeid vergen, die men om kwaliteitsredenen beter in Zuid-Amerika dan in Zweden of Zwolle kan laten maken. Hetgeen Scania dan ook doet. De Argentijnse fabriek is de kleinste Scania-fabriek op het Zuid Amerikaanse

grotendeels ethanol echter van additieven, waarover later meer. In de daaraan voorafgaande tussenfase zal de automobilist moeten rijden op een mengsel van 80% benzine 20% ethanol. Er zijn discussies gaande over een verhoging van het ethanolpercentage tot 25%. De ene autofabriek zegt dat dat nog zonder motoraanpassingen mogelijk is, de ander beweert het tegendeel.

Zoals tabel 3 laat zien is het betrekkelijk eenvoudig een Ottomotor geschikt te maken voor ethanol, althans in vergelijking tot een Diesel. Het belangrijkste probleem is dat ethanol moeilijker verdampt dan benzine. Het kookpunt van ethanol ligt rond de 78°C, tegen dat van benzine tussen de 30 en 40°C. Daarom maken alle Braziliaanse voor alcohol geschikte Ottomotoren gebruik van verwarming van het inlaatspruitstuk. De inlaatlucht treedt de motor binnen met een temperatuur die gemiddeld 50°C hoger is dan de omgevingstemperatuur. Ethanol heeft een belangrijk hoger octaangetal dan benzine. Daarom kon de compressieverhouding bij de alcoholmotoren belangrijk verhoogd worden. Fiat model 147 (met 1300 cc motor) ging van 1:7 naar 1:11,2. De VW Passat ging naar 1:10,5. (Men

moet er rekening mee houden dat het octaangetal van de Braziliaanse benzine normaal rond de 68 tot 76 schommelt.) In de meeste gevallen bereikte men die hogere compressieverhouding door simpelweg de cilinderkop af te vlakken. VW paste in haar Passat ook andere zuigers toe. De bodem is volstrekt vlak en voorzien van ingegoten stalen versterking. De carburateurs zijn in alle gevallen qua constructie gelijk gebleven. Wat wel veranderde aan de gasfabriek, in verband met de lagere stoichiometrische verhouding, was de setting en het materiaaloppervlak. Alcohol corrodeert sterk (mede door die 4% water). VW bijv. voorzag de carburateurs daarom van een oppervlakbehandeling op chroom-basis. De lucht-benzineverhouding was 13:1. Bij alcohol werd de verhouding lucht-alcohol 9:1. De calorische waarde van ethanol is ongeveer 40% lager dan die van benzine. Eén en ander betekent dat het gebruik van een auto als de VW Passat in volume gemeten ± 20% meer is, in het geval van alcoholgebruik, vergeleken met benzine. Gaat men het gebruik berekenen in het aantal calorieën per km dan komt de alcohol-auto er in het algemeen gunstiger af. Een belangrijk probleem is dat

ethanol diverse kunststoffen en metaallegeringen aantast. Ook dat vergt aanpassingen in de auto. De tank wordt voorzien van een bekleding. Verder worden veel kunststoffen zoals polythyleen, poly-acetalen, en nylons gebruikt. Koudstarten, d.w.z. beneden 10°C, lukt niet op alcohol. Daarom zijn alle alcohol-auto's voorzien van een klein hulp-benzinetankje en een automatisch werkende benzine-startinstallatie. Andere modificaties aan Ottomotoren voor ethanolgebruik:

- bougies met lagere warmtegraad (elektroden-afstand 0,7-0,8 mm);
- andere ontsteking timing;
- niet strikt nodig: andere warmte-behandeling cilinderderkop, kleppen en uitlaat.

Dieselmotor: Brandstof aanpassen aan motor

In principe is een dieselmotor om te bouwen tot ethanolmotor echter nooit voor gebruik van pure ethanol. Wanneer men veel modificaties aanbrengt is het mogelijk, door ethanol te verstuiven in de luchtinlaat te komen tot een motor die op 50/50 dieselolie/ethanol loopt. Een veel gemakkelijker weg is aanpassing van de brandstof aan de motor. Dat is dan ook de weg die in Brazilië bewandeld wordt. Het probleem van ethanol is dat het een zeer laag Cetaan-getal heeft. Afb. 5 laat dat zien. Het meest voor de hand liggend is toevoeging van een ontbrandingsversnel-

tabel 3

veranderingen	dieselmotor	benzinemotor	
zuigers			standaard-uitvoering
cilinderkop			
kleppen/nokkenas			extra aan te brengen delen
inlaat/uitlaatsysteem			
inspuitsysteem			modificaties
carburateur			
ontsteking			
vóór verhitting brandstof			
koud-start installatie			

continent. De productiecapaciteit bedraagt maximaal 130 trucks en bussen per maand. Dat aantal wordt momenteel echter niet gehaald omdat er op de Argentijnse markt een overcapaciteit heerst. Het leveringsprogramma in Argentinië bestaat uit de L 111, LS 111, LT 111 en het buschassis van de BR 116. Zoals ook in Brazilië het geval is, stelt de Argentijnse overheid een exporteis. Scania exporteert jaarlijks vanuit Tucuman 3500 versnellingsbakken naar Brazilië en 2000 stuks differentieels plus aandrijfassen naar Zweden

en Nederland (Zwolle). In 't algemeen constateert men in Argentinië een trend naar zwaardere eenheden. Van alle verkochte trucks bevindt zich thans nog 50% in de klasse van 10 tot 13 ton, en 14% in de klasse boven 16 ton. De laatste groep is groeiend en men verwacht dat die toch wel het leeuwedeel van de voorspelde jaarlijkse groei van 3% voor z'n rekening zal gaan nemen. Overigens is het maximaal toegestaan treingewicht in Argentinië 45 ton. Met name in het landbouw-transport wordt deze limiet vaak overschreden en ziet met Scania's rijden met 70 ton

trein en meer. In Brazilië vestigde Saab-Scania in 1953 een importeur. In 1957 werd de fabriek opgericht uitsluitend voor de fabricage van motoren. De eerste motor liep in 1959 van de band. De firma

Vemag zorgde voor assemblage van de chassis en montage van de motor daarin. In 1960 nam Scania dat van Vemag over en in 1962 werd de fabriek in Sao Bernardo in bedrijf gesteld. Het totaal bebouwd oppervlak van de



Zo ziet een truckdealer in Brazilië eruit. Open werkplaatsen en veel ruimte om het pand heen

ler. In eerste instantie koos men daarvoor in Brazilië de vloeistof Kerofrisol van BASF. Dit spulletje, wat ontplofingsgevaar betreft vergelijkbaar met nitroglycerine, wordt in een hoeveelheid van 9 à 10% bijgemengd in de ethanol, waardoor een voldoende groot Cetaangetal wordt bereikt.

Momenteel heeft men in Brazilië zelf een ontbrandingsversneller ontwikkeld, die eveneens uit suikerriet wordt gewonnen. Nadere gegevens daaromtrent konden we echter niet bemachtigen. Wanneer dat voldoende hoge Cetaangetal is bereikt zijn eigenlijk (veel) problemen m.b.t. de ethanol-Diesel motor opgelost. Het enige verschil waaraan men dan nog

tegen moet dient te komen is de lagere verbrandingswaarde van ethanol (afb. 6). Dus: Een injectiepomp met grotere opbrengst en grotere verstui-vers. En ook hier weer: Alle materialen die chemisch niet tegen ethanol bestand zijn moeten worden vervangen. De doelstelling van de Braziliaanse regering t.a.v. de Diesel is overschakeling op ethanol plus toevoeging. Voor het zover is, is er een overgangsfase met diverse toevoegingen aan dieselolie, zoals met 25% kerosine of 10% benzine (die men spaart door in de benzine voor Ottomotoren 25% ethanol toe te voegen!). Overigens smeert ethanol de injectiepomp in 't geheel niet. Sommige fabrikanten construeerden daarom een apar-

te smering met motorolie (afb. 4). In de toekomst zal de Diesel-ethanol echter een toevoeging aan plantaardige olie (castor) gaan bevatten die dit niet meer nodig maakt. Tevens zal men een middel gaan toevoegen om koolstof-aanslag tegen te gaan. Overigens is de rookontwikkeling (afb. 5) en uitlaatgasemissie in 't algemeen bij gebruik van ethanol in zowel Otto- als benzine-motoren gunstiger. Wel komt er aldehyd vrij, waarvan men hoofdpijn krijgt, net als van sommige soorten spaanplaat.

Wat zeggen de andere autofabrikanten?

Het is belangwekkend eens na te gaan wat andere, niet in Brazilië gevestigde autofabrieken t.a.v. alcoholen doen en denken. In alfabetische volgorde enkele van hen:

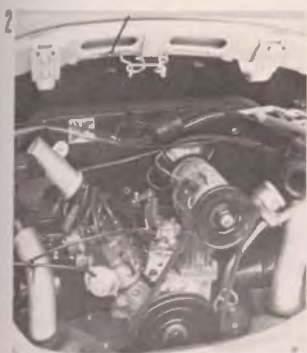
- **General Motors** doet voor haar „Brazilian subsidiary“ onderzoek naar ethanol-motoren en deelt mede de problemen zoals wij die hierboven schetsen te onderkennen. Op veel gebieden zijn de resultaten hetzelfde als die met methanol als motorbrandstof. Door een 11:1 compressieverhouding toe te passen heeft GM het probleem van de stikstof-oxyde afgifte onder de knie. Gezien het octaangetal van methanol denkt men tot

een compressieverhouding van 13:1 te kunnen gaan. Men ziet (m)ethanol als een goede oplossing voor sommige landen, waaronder echter niet de VS of Europa.

- Het huis **Daimler-Benz** heeft een vier jaar durend onderzoekprogramma gestart naar alternatieve brandstoffen. Naast waterstof als brandstof rijdt er ook een (personen)auto op een benzine/methanol mengsel mee in die test. Het onderzoek wordt gehouden in het kader van een Duits overheidsinitiatief, waarin diverse fabrikanten participeren;

- **Perkins** heeft ten aanzien van het energieprobleem. Op plaats 5 komt alcohol als motorbrandstof voor. Op de zesde plaats noemt men de mogelijkheid alcoholen te mengen met benzine en daardoor in de raffinaderij diesel (olie) extra te kunnen maken;

- **Volvo** heeft met haar trucks uitgebreid geëxperimenteerd met methanol. De wagen heeft twee brandstofpompen, een voor dieselolie-bedrijf en één voor ethanolbedrijf. Volvo wijst overigens op het verschil tussen ethanol en methanol: Dat laatste is een zware koolwaterstof met een hoog octaangetal maar met een geringe neiging tot zelfontbranding. De beste ervaringen



Bij de VW Kever zijn de typische kenmerken van de alcoholmotor beter zichtbaar: links en rechts de verwarmingseenheden



Bij de VW Kever bevindt zich het extra benzinetankje voorin onder de motorkap

fabriek is thans 85.000 m², drie keer meer dan in 1962. Tot op heden maakte Scania 35.000 voertuigen. Met name de laatste jaren is de export sterk toegenomen, ook onder druk van de overheid. Onderdelen

exporteert men naar Zweden en Nederland. Complete voertuigen o.a. naar Angola en Mozambique en CKD trucks naar Uruqua. Het produktieniveau is hoger dan dat van de Argentijnse fabriek: het ligt

rond de 3800 stuks. Ook hier is wederom niet de volledige produktiecapaciteit benut omdat ook in Brazilië momenteel in de markt een overcapaciteit bestaat. Dat wordt alleen nog maar erger als Volvo's nieuwe fabriek in Curitiba op volle toeren gaat draaien. Het programma van Saab Scania do Brasil is breder: Naast de L 111, LS 111 en LT 111 maakt men er ook de LK 141, LKS 141 en LKT 141 alsmede de BR 116 en het B 111 buschassis. Nieuw is de gelede-bus, waarvan er reeds enige tientallen in bedrijf zijn, zowel voor stadsverkeer als lange-

afstandsvervoer. Scania heeft in Brazilië in de klasse boven 16 ton GVW een marktaandeel van ca. 40%. Haar totale bedrijfsautomarktaandeel bedraagt 3%. Dat aandeel is dus nog voor uitbreiding vatbaar, hetgeen echter niet zonder moeite gaat. Scania bezit in geheel Brazilië 59 hoofdealers, waarvan 25 ook als verkooppunt fungeren. Het zal duidelijk zijn dat in de contacten met klanten, potentiële klanten en ook chauffeurs, de zaken anders geregeld moeten worden dan in Europa. Want hoe breng je een gebruiker aan z'n verstand hoe een vrachtauto



Scania's nieuwste gelede buschassis voorzien van Marco Polo opbouw

heeft Volvo met gemengd gebruiken van methanol en dieselolie in een verhouding 70-85% methanol. In principe komt het er dus op neer dat eerst de dieselolie wordt ingespoten en meteen daarna de methanol. Het als normaal optredende vlamfront zal dan de methanol doen ontbranden waardoor men tevens een vrijwel rookloze verbranding verkrijgt.

- Goodyear, bandenfabrikant, deelt mede dat men ook uit alcohol rubber kan maken. Banden fabriceren kost veel aardolie: ongeveer 28 liter voor een radiale personenautoband. Vaak wordt voorbij gegaan aan het belang van aardolie als grondstof voor de chemische industrie. Toch blijkt ook daar aardolie steeds meer vervangbaar door andere, niet-fossiele grondstoffen.

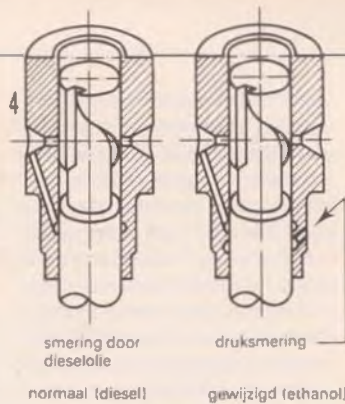
Gasohol en Oxinol

Gasohol wordt in een aantal Amerikaanse Staten gebruikt. Het is een mengsel van 90% benzine en 10% ethanol (uit graan). Een nieuwe Amerikaanse vinding komt van de firma Suntech (Oxirane). Het gaat om het produkt Oxinol, een mengsel van methylalcohol en tert'aire butyl alcohol. Het eerste wordt vervaardigd uit aardgas, kolen en hout, het tweede komt vrij bij de fabri-

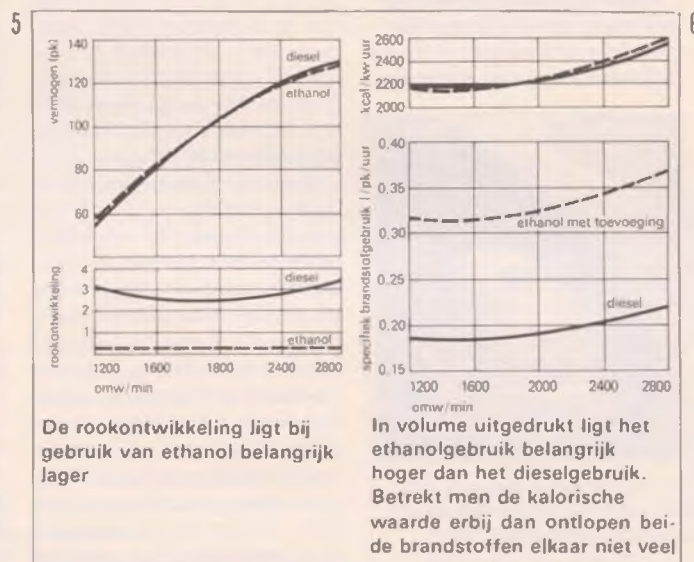
cage van propyleen oxide. Het kan in hoeveelheden van 3 tot 10% aan benzine worden toegevoegd en verhoogd, naar zeggen van de fabrikanten, het octaangetal.

Typisch Braziliaans?

Dat alcohol een typisch Braziliaanse oplossing is, is al duidelijk. Nergens anders wordt het op die schaal als brandstof toegepast. Maar is het ook geschikt voor de rest van de wereld? Waarschijnlijk niet wanneer het gaat om uit biomassa vervaardigde alcoholen. Ofschoon ook thans bepaalde, snelgroeiende zee-



In eerste instantie moest de smering van de pomppluniers geschieden door kleine hoeveelheden motorolie. In de toekomst zal aan de ethanol voor dieselmotoren een plantaardige smeerolie worden toegevoegd



vegetatie zich als grondstof blijkt te lenen. Brazilië heeft het grote voordeel van een ideaal klimaat. Men kan meerdere keren per jaar oogsten. Overigens speelt er ook een sociaal probleem een rol. Aanplant van suikerriet op grote schaal brengt veel werkgelegenheid met zich mee. Wij kregen de indruk dat de gezamenlijke Braziliaanse auto-industrie het alcohol-plan „niet ziet zitten“. Wil men de door de regering opgestelde begroting halen dan zou vanaf heden elke week een nieuwe raffinaderij moeten worden gebouwd, en dat is niet haalbaar.

Veel liever zou de Braziliaanse auto-industrie meer geld zien besteed aan exploratie van mogelijke oliehoudende gebieden of aan de winning van olie uit leisteen. Alcohol als motorbrandstof is een interessante ontwikkeling, zeker technisch gezien. En wellicht is het op middellange termijn ook een oplossing van het energieprobleem en financieel-economische probleem (45% inflatie!) in een land als Brazilië. Het idee gebruik te maken van natuurlijke foto-synthese is niet gek. Misschien zijn er andere vormen. Twee dingen zijn wel zeker: Aardolie raakt eens op. En: 't is fossiel. Je kunt er niet even wat bijmaken...

onderhouden moet worden als de man niet eens kan lezen? Dat probleem treedt ook op als het gaat om de communicatie met de markt in 't algemeen. De autofabrikanten (want het is een algemeen probleem) zoeken dan ook de meest merkwaardige kanalen, zoals het zelf vervaardigen van cassette-bandjes, waarop naast muziek ook gesproken woord voorkomt, dat zowel wervend (bereiken nieuwe klanten) als instructief (chauffeurs bijv.) kan zijn. Die cassette-bandjes worden dan gratis verspreid. In veel opzichten hanteert Scania in Brazilië en Argentinië de zelfde

aanpak als op de Europese markten. De resultaten zijn

echter niet de zelfde: We hadden de indruk dat beide



Ook het interieur van de gelede bus mag er zijn

Zuid Amerikaanse vestigingen met verlies draaien. Overigens draait een groot deel van de auto-industrie in Zuid-Amerika de laatste twee jaar met verlies. VW is een gunstige uitzondering, maar General Motors sloot vorig jaar zijn vestiging in Sao Paulo! Toch blijft de auto-industrie actief in Zuid-Amerika. Wie de rapporten leest van allerlei internationale onderzoek-instanties weet ook dat Latijns Amerika komende decennia één van de grootste groeiemarkten zal zijn. Het is voor de auto-industrie dus een kwestie van een wissel op de toekomst trekken. PCW