

LANDBOU-ENERGIE STRATEGIE: UITWISSING OF OORLEWING

J J BRUWER, Afdeling Landbou-ingenieurswese, Departement van Landbou-tegniese Dienste

Inleiding

Veronderstel die Regering ontvang mōre-oggend 'n teleksboodskap wat in werklikheid sê:

JAMMER, GEEN OLIE MEER NIE

of, miskien:

DIT SPYT ONS, OLIEPRYS R5 PER LITER, TREE VANDAG IN WERKING.

Dit maak nie saak watter een van die twee boodskappe ons ontvang het nie of hoekom dit gestuur is nie. Dis 'n ultimatum betreffende die levering van olie of 'n skandalige prysverhoging. Dit kan 'n drastiese uitwerking hê: geen olie nie, so te sê geen akkerbou- en tuinbouproduksie nie, want, prakties gesproke, is ons landbousektor geheel en al afhanklik van ingevoerde olie vir grootskaalse produksie, net soos die padvervoerafdeling volkome afhanklik is van ingevoerde olie om voedselprodukte van die plaas na die verbruiker te vervoer.

So 'n boodskap sal dus 'n ernstige bedreiging wees — nie alleen vir die boer nie, maar vir die hele land; en, alhoewel ons hoop om nooit so 'n boodskap te ontvang nie, is dit nie net raadsaam nie, maar noodsaaklik om op nasionalevlak te besin en te beplan teen enige moontlike ontwrigting van olietoevoer.

Al ontvang ons nie so 'n boodskap nie, moet ons ons nogtans voorberei vir 'n dramatiese en geleidelike besnoeiing van ingevoerde olie teen buitensporige hoë prys. Die landboubedryf moet daarom nou dringende aandag skenk aan die beter benutting van plaaslike ontgindde energiebronne en die ontwikkeling van alternatiewe energiebronne.

'n Nuwe energietegnologie vir die landboubedryf moet toegepas word deur doelgerigte navorsing en voorligting waarby die Staat, die boere en die privaatsektor almal betrek moet word.

Konvensionele energiebronne (reserwes/verbruik)

Wêreld (petroleum, steenkool, uraan)

Olie of petroleum met 'n aandeel van slegs 15 persent aan die wêreld se energieverbruik in 1929, het ontwikkel tot die belangrikste energievorm ter wêreld met 'n aandeel van 44 persent in 1970 en 46 persent in 1972.

In Figuur 1 word die persentasie-aandeel van primêre energievorms aan die totale wêreldverbruik vir die jare

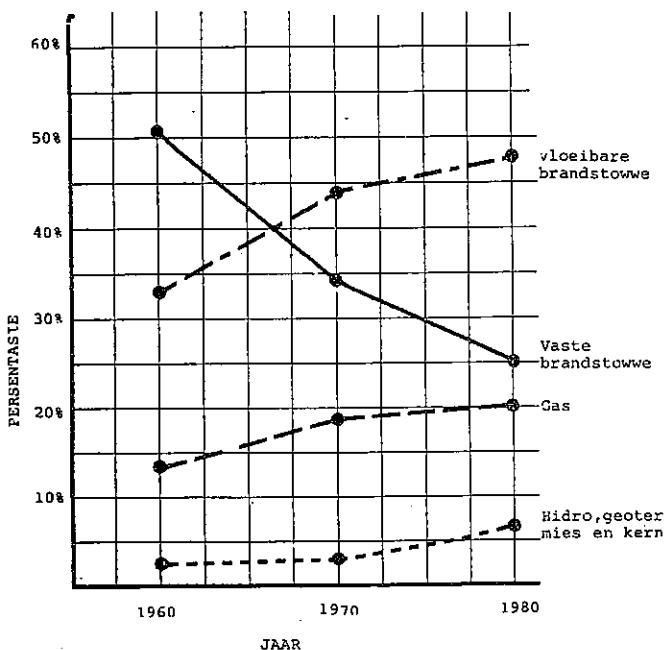


FIG 1 Aandeel van primêre energievorms tot totale wêreldverbruik (persentasie)

1960, 1970 en 1980 aangedui. Van dié gegewens kan afgelê word dat vaste brandstowwe se aandeel aan energievoorsiening van 51 persent in 1960 na verwag word tot sowat 25 persent in 1980 sal afneem.

Daarenteen sal die aandeel van vloeibare brandstof (petroleum ingesluit) van 33 persent in 1960 styg tot 48 persent in 1980.

In Figuur 2 word die geografiese verspreiding van primêre energieverbruik in verskeie dele van die wêreld vir 1960, 1970 en 1980 (skatting) aangedui. Die VSA, Japan, die OESO*, Europa, Rusland en die ander lande in die res van die wêreld sal in dié periode hulle energiebehoeftes na verwagting meer as verdubbel, naamlik van 3 058 mtoe** tot 8 479 mtoe.

* OESO-Europa bestaan uit die volgende lande: België, Denemarke, Duitsland, Finland, Engeland, Frankryk, Griekeland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Noorweë, Oostenryk, Portugal, Spanje, Swede, Switserland, Turkye en Ysland.

** Miljoen metriek ton olie-ekwivalent = $1,05 \times 10^{13}$ kkal
Een metriek ton steenkoollekquivalent = 0,7 metriek ton olie-ekwivalent.

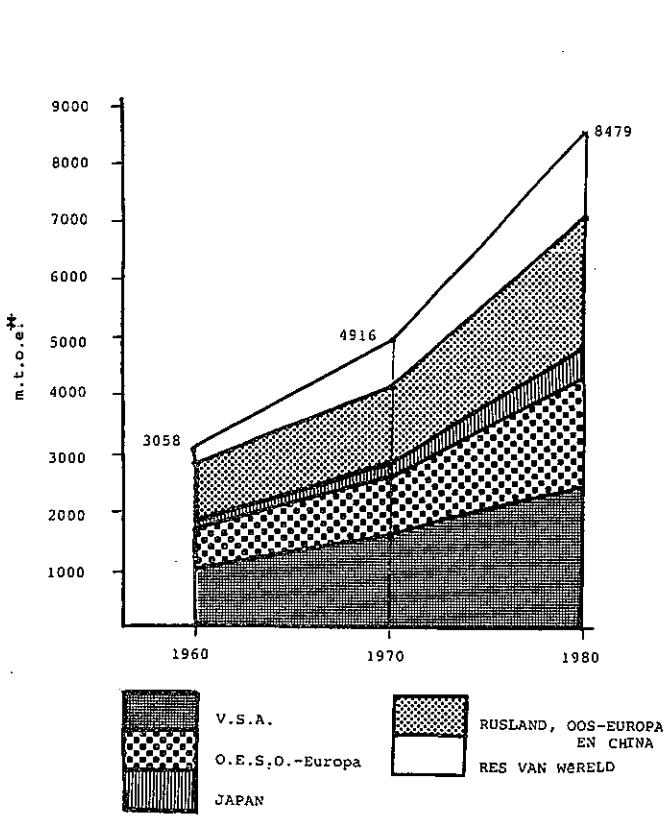


FIG 2 Geografiese verspreiding van primêre energieverbruik mtoe * vir sekere lande/gebiede 1960 tot 1980

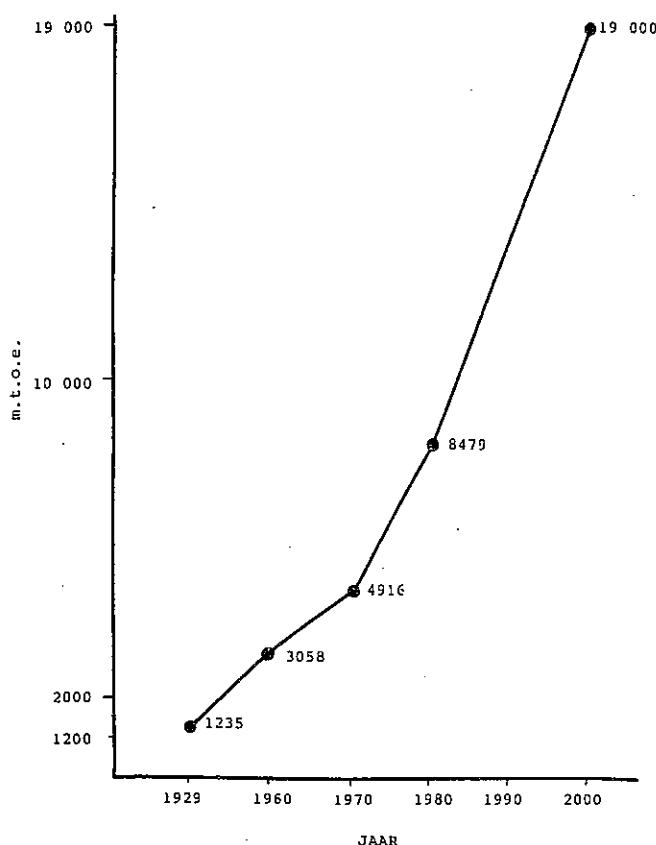


FIG 4 Totale primêre energieverbruik van die wêreld 1929 tot 2000

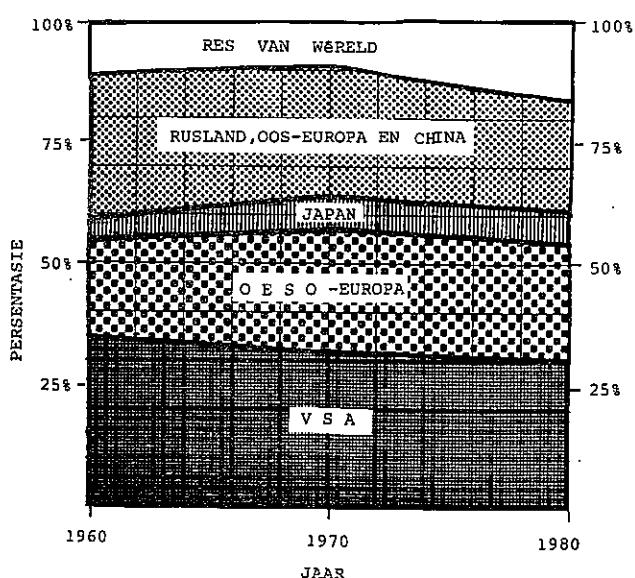


FIG 3 Geografiese verspreiding van primêre energieverbruik (persentasie) vir sekere lande/gebiede 1960 tot 1980

*mtoe = miljoen ton olie ekwivalent

Die geografiese verspreiding van primêre energieverbruik as 'n persentasie uitgedruk vir sekere lande en gebiede van 1960 tot 1980 word in Figuur 3 aangedui. Die VSA sal die wêreld se grootste enkele verbruiker van energie bly, naamlik sowat 30 persent van die totaal. Volgens hierdie projekties sal Japan en die res van die wêreld 'n sterk toename toon met betrekking tot energieverbruik oor die periode 1960 tot 1980.

Die wêreld se totale primêre energieverbruik het vanaf 1929 tot 1960 van 1 235 tot 3 058 miljoen metriekse ton olie-ekwivalent en daarna tot 4 916 mtoe in 1970 gestyg, en daar word geraam dat die vraag verder tot 8 479 mtoe in 1980 en tot ongeveer 19 000 mtoe in die jaar 2000 sal toeneem, dit wil sê 'n sestienvoudige vermeerdering oor 'n tydperk van 76 jaar (Figuur 4).

Die vraag na verskillende bronse en vorms van kommersiële primêre energie het van 1961 tot 1972 teen 'n groei-kous van 5,3 persent per jaar gestyg (Figuur 5), dit wil sê die ekwivalent van 'n verdubbeling in energieverbruik oor 'n periode van 13 jaar. Daarenteen was die bevolkingsgroeikoers van die wêreld, soos in Figuur 5 aangetoon, oor dieselfde tydperk sowat twee persent. (Vergelykende bevolkingsgroeikoerse vir 'n paar lande is soos volg:

VSA

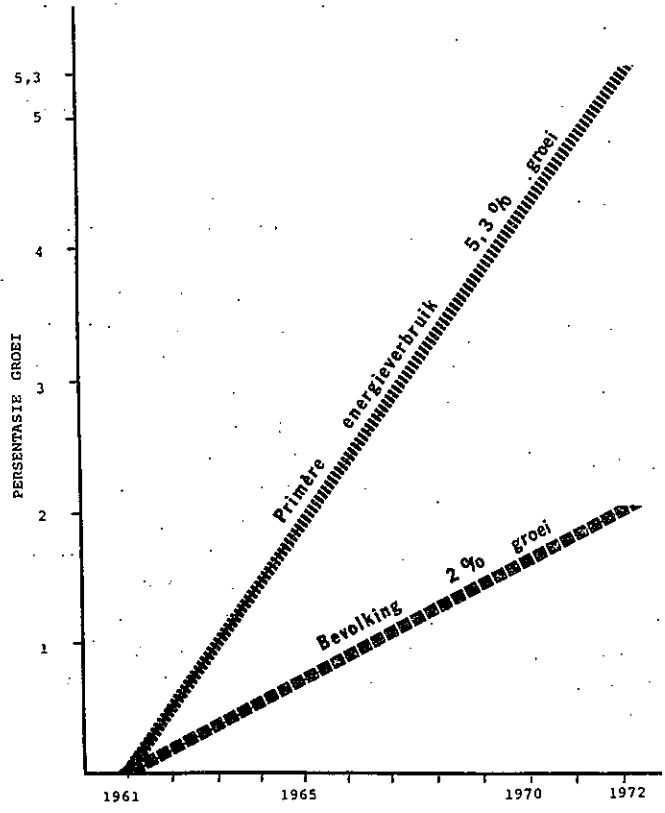


FIG 5 Tempo van totale wêreldverbruik van kommersiële primäre energie en wêreld bevolkingsgroei 1961 tot 1972

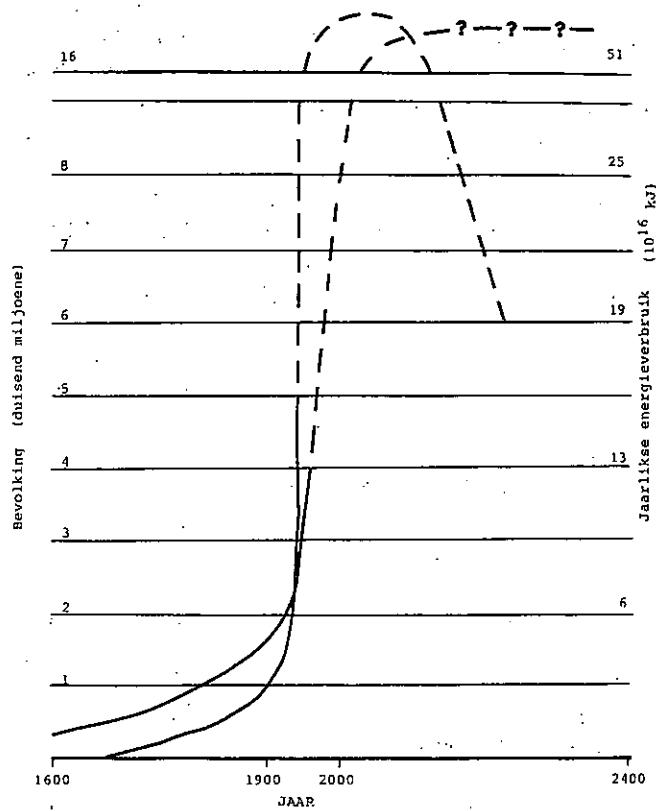


FIG 6 Geskatte wêreldbevolking en energieverbruik 1600 tot 2250 (Pimental et al 1975)

0,6 persent; Frankryk 0,9 persent; Rusland 0,9 persent; Japan 1,3 persent; Nigerië 2,4 persent, Indië 2,2 persent; Suidoos-Asië 2,6 persent). Dit is dus belangrik om daarop te wys dat die energieverbruik-bevolkingsgaping, jaarliks steeds groter word — van die hoofoorsake wat aanleiding gegee het tot die sogenaamde energiekrisis.

In Figuur 6 is die geskatte wêreldbevolking en die energieverbruik van 1 600 tot 2 250 aangetoon. Voorwaar 'n onrusbarende prentjie, as besef word dat oor die laaste twee dekades die verbruik van fossielbrandstof vinniger as die bevolkingsgroei toegeneem het. Terwyl die VSA se bevolking byvoorbeeld die afgelope 60 jaar verdubbel het, het die energieverbruik van dié land in slegs 20 jaar verdubbel. Die situasie vir die wêreld is nog erger, want die wêreldbevolking het die laaste 30 jaar verdubbel terwyl die energieverbruik in slegs 10 jaar verdubbel het.

Die moontlike uitwerking van hierdie tendens op die energieverbruik, as die wêreldbevolking weer gaan verdubbel oor die volgende 30 jaar, wek ernstige kommer.

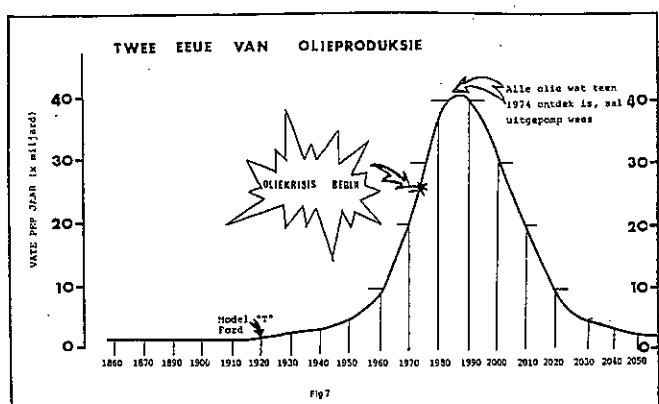


FIG 7 Twee eeuw van olieproduksie

Figuur 7 toon twee eue (1860 tot 2060) se wêreldproduksie van olie. Volgens hierdie gegewens sal alle olie wat tot 1974 ontdek is, teen 1983 tot 1985 uitgepomp wees. Die wêreld se olieverbruik sal dus teen 1983 tot 1985 groter wees as die olieproduksie, en dit is die volgende rede vir die ontstaan van die oliekrisis, want tensy die verbruik drasties aan bande gelê word (wat 'n saak van onmoontlikheid is) sal alle bekende reserwes en alle olie wat nog ontdek sal word, oor 30 tot 50 jaar feitlik uitgeput wees. Tabel 1 toon die huidige bewese oliereserves van die wêreld. Hieruit kan afgelei word dat OPUL oor 80 persent van die nie-Kommunistiese oliereserves beskik. Alle olieneerslae in die Midde-Ooste kom voor in 'n gebied 1 300 by 800 Km.

TABEL 1 Bewese oliereserves van die wêreld: 1975

	Miljard vate	Persent van totaal
OPUL: Saoedi-Arabië	152	
Ander Midde-Oosterse lande	208	
Ander OPUL	90	
Totaal OPUL	450	80
Noord-Amerika	40	
Wes-Europa	25	
Ander nie-Kommunistiese lande	40	
Totaal nie OPUL	105	20
Totaal wêreld nie-Kommunistiese	555	100
Kommunistiese lande	103	
Totaal wêreld	658	

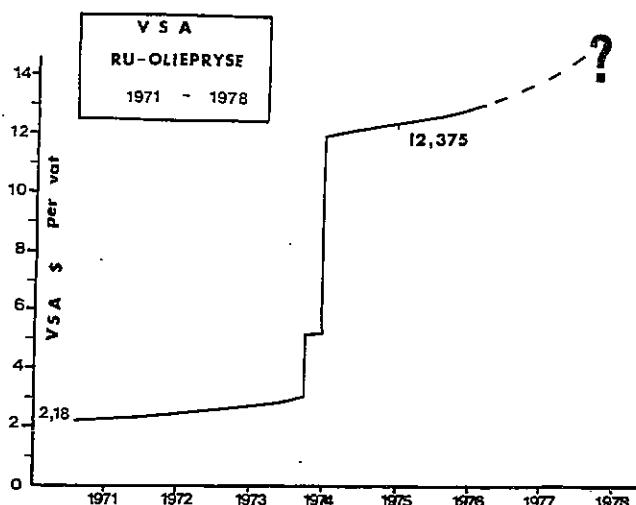


FIG 8 VSA Ru-oliepryse 1971—1978

Figuur 8 toon hoe die ru-olieprys gestyg het van 2.18 Amerikaanse dollar per vat in 1971 tot \$12.4 per vat in 1975. Na verwagting sal 'n verdere prysstygging eersdaags deur OPUL aangekondig word — die volgende belangrike rede waarom 'n oliekrisis ontstaan het en sal bly voortbestaan in die afsienbare toekoms.

Konvensionele energiebronne van die RSA met spesiale verwysing na die landbou

In Figuur 9 word die aandeel van die verskillende energiebronne en hulle gebruik vir die RSA van 1950 tot 2000 aangedui. Die energiebronne (vorme) wat aangedui word, is elektrisiteit, steenkool, kooks, koolgas en ander gasse. Elektrisiteit (opgewek van plaaslike steenkoolbronne) sal in gewildheid toeneem en daar word voorspel dat teen die jaar 2000, 45 persent van die RSA se totale energieverbruik deur elektrisiteit verskaf sal word, terwyl dit slegs 20 persent in 1950 was. Wat steenkool as direkte energiebron betref, sal daar 'n skerp afname wees in gebruik, naamlik van sowat 54 persent in 1950 tot sowat 15 persent in die jaar 2000. Petroleum wat tans in sowat 20 persent van die totale energiebehoeftes voorsien, sal in gewildheid afneem tot sowat 18 persent. Al die ander energiebronne soos koolgas, kooks en koolafgeleide gasse sal volgens huidige skatting 'n min of meer konstante bydrae lewer oor die volgende 30 jaar.

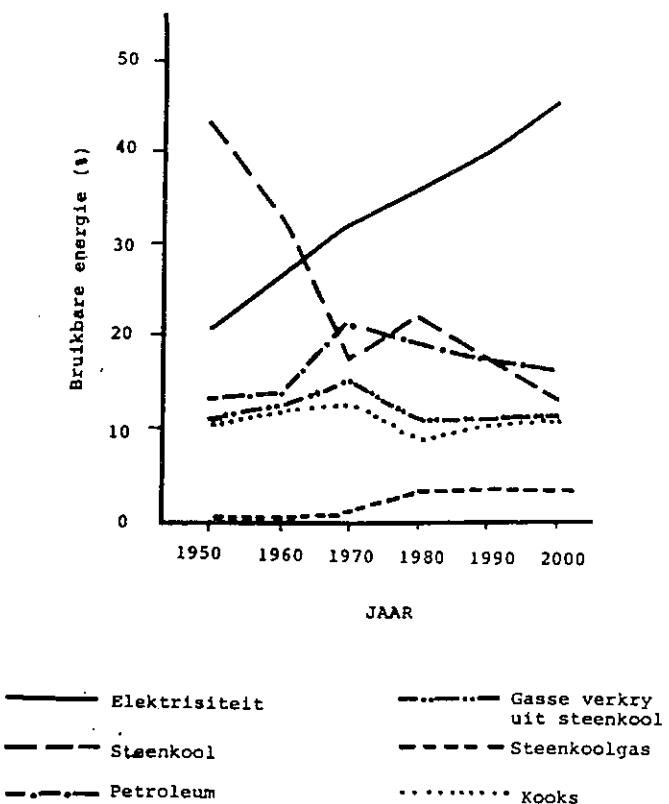


FIG 9 RSA: Aandeel van energiebronne 1950 tot 2000

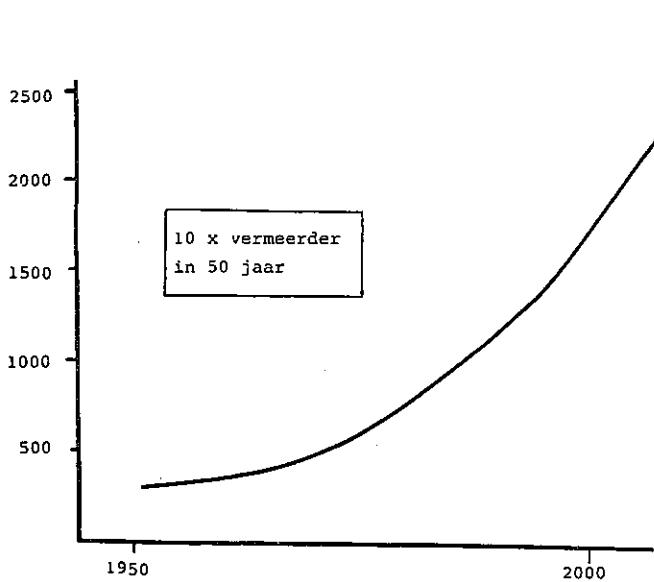


FIG 10 Totale energieverbruik in die RSA 1950 tot 2000 (skatting)

Die nuttige energieverbruik wat vanaf die jaar 1950 tot die jaar 2000 in Suid-Afrika sal voorkom uitgedruk in peta-joules (10^6 GJ), word in Figuur 10 aangedui. In 1950 was die RSA se energieverbruik sowat 200×10^6 GJ, terwyl dit met die eeuwisseling tienvoudig sal vermeerder tot 2000×10^6 GJ. Die energieverbruik per kop in 1950 was $1,7 \times 10^6$ GJ per persoon en sal toeneem tot 4×10^6 GJ per persoon in 2000.

Figuur 11 toon die relatiewe aandeel as 'n persentasie van die bruikbare energie deur die verskillende sektore van die Suid-Afrikaanse ekonomie. Die nywerheidsektor verbruik 62 persent, huishoudings 13 persent, vervoerwese 1,3 persent en die mynbousektor 10,7 persent. Die landbousektor verbruik 1,5 persent van die totale nuttige energie in Suid-Afrika.

Figuur 12 toon die hoeveelheid en persentasie verspreiding van netto petroleumverbruik deur die verskillende sektore in die RSA vir 1974. Die vervoersektor gebruik sowat 66 persent van alle petroleum in die land, terwyl die landbousektor sowat 9,8 persent verbruik. Teen die jaar 2000 sal die patroon van petroleum verbruik by sommige sektore heelwat verander in vergelyking met die situasie in 1974. So byvoorbeeld sal die vervoersektor se aandeel aan petroleum verbruik tot ± 82 persent toeneem, die handel- en nywerheidsektor sal afneem tot 1,7 persent terwyl die landbousektor se aandeel slegs ietwat, na 8,1 persent sal daal. (Figuur 13).

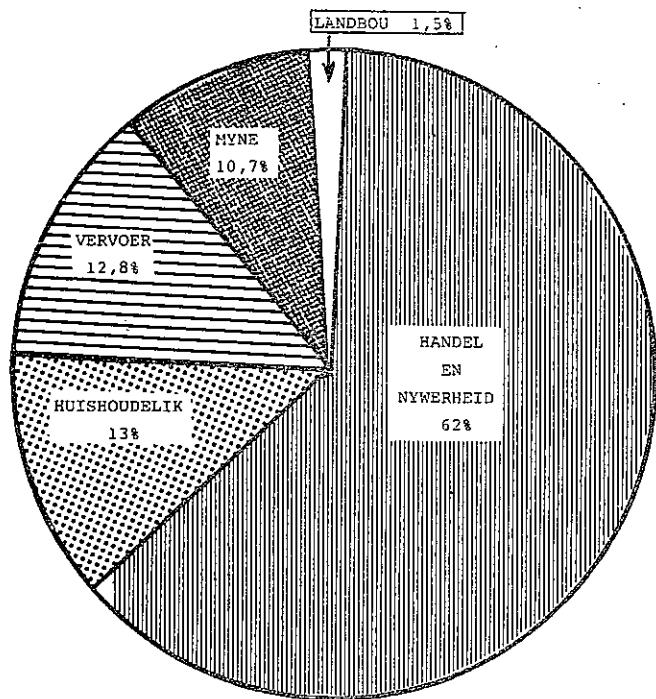


FIG 11 RSA – bruikbare energie deur sektore verbruik 1974 (persentasies)

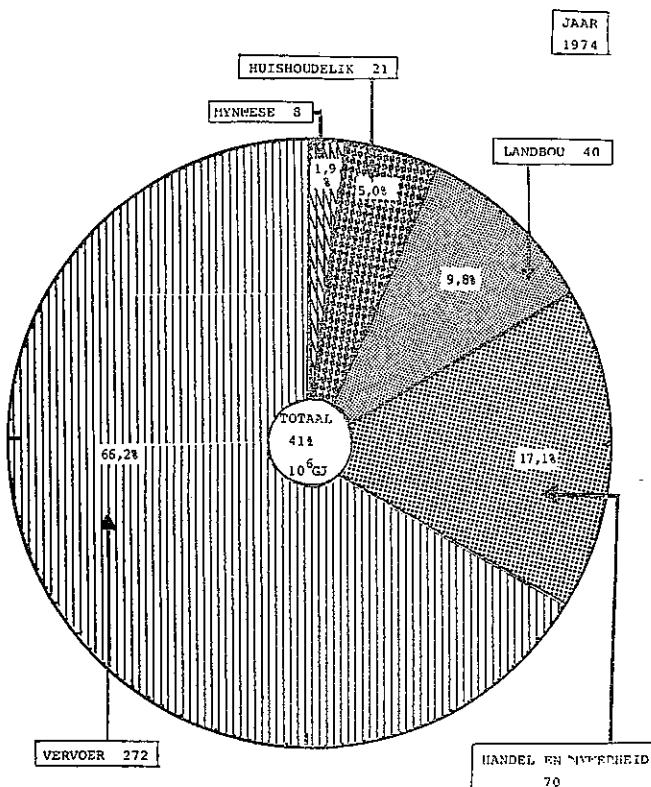


FIG 12 Hoeveelheid en persentasie verspreiding van netto petroleumenergieverbruik in die RSA volgens sektore (energie in 10^6 gigajoules)

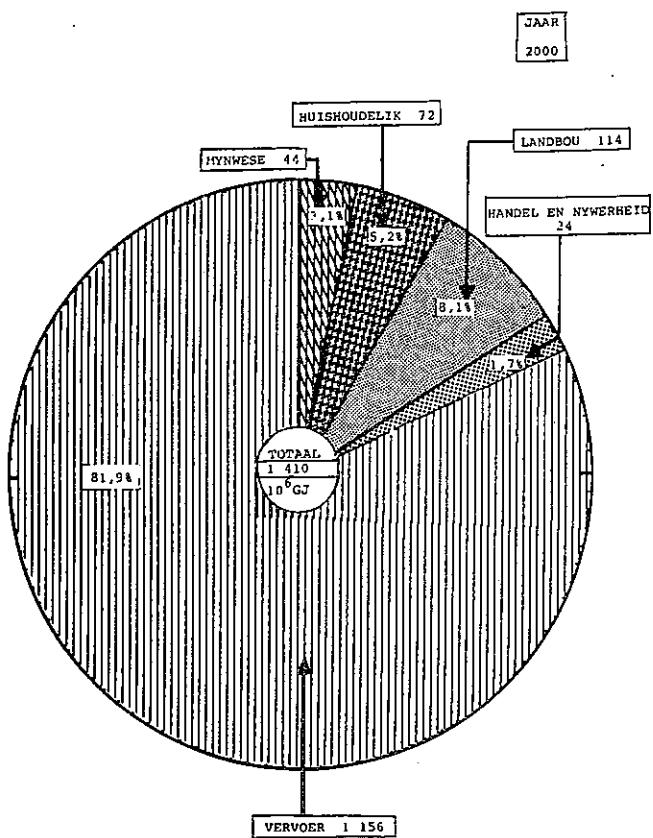


FIG 13 Hoeveelheid en persentasie verspreiding van netto petroleum energieverbruik in die RSA volgens sektore (energie in 10^6 gigajoules)

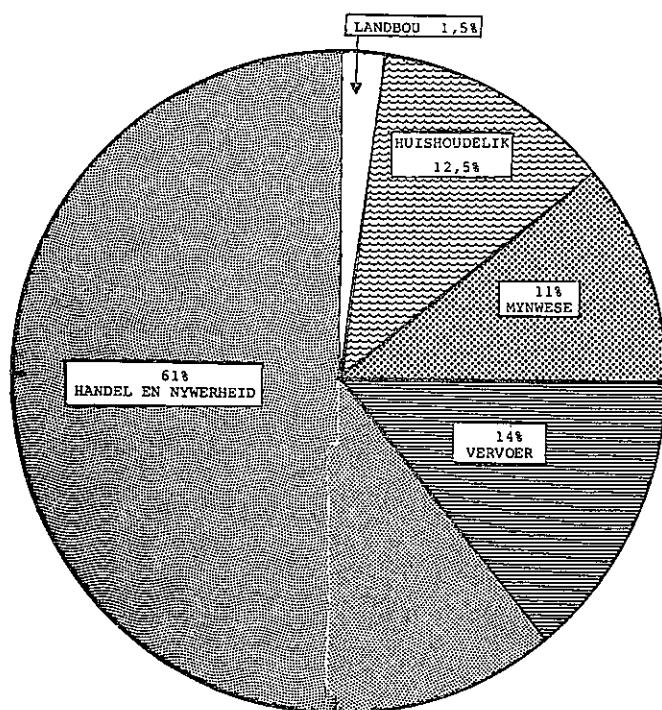


FIG 14 Nuttige energieverbruik deur die verskillende sektore 1974 tot 2000 (persentasie)

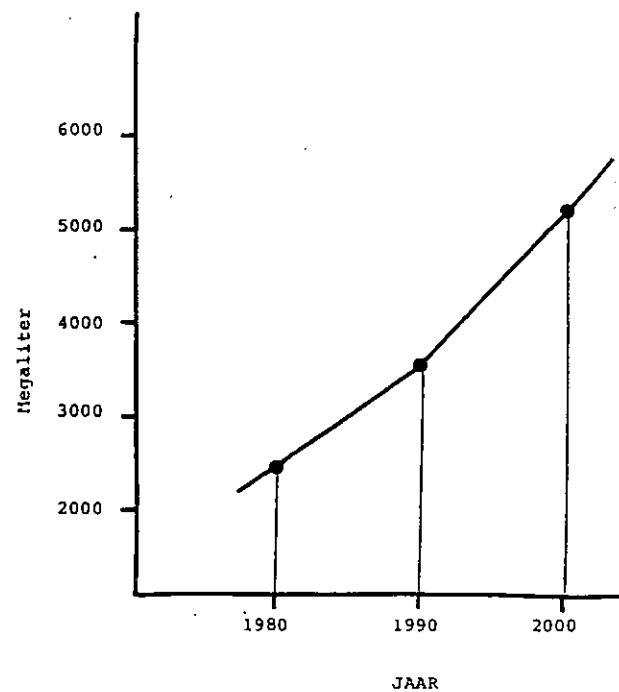


FIG 15 Geskatte petroleumverbruik in die landbousektor (1980 tot 2000)

Daar word voorspel dat die verhouding van totale energieverbruik (uit alle bronne) ten opsigte van die verskillende sektore van 1974 tot 2000 ongeveer dieselfde sal bly. (Figuur 14.) Die nywerheid- en handelsektor sal 61 persent, landbou 1,5 persent, huishoudelik 12,5 persent, mynbou 11 persent en die vervoersektor 14 persent van die totale energie uit alle bronne verkry.

Figuur 15 toon die verwagte groei van petroleum-(brandstof)-verbruik in die landbousektor vir die jare 1980 tot 2000. Hierdie gegewens dui daarop dat vir die periode van 20 jaar, vanaf 1980 tot 2000, die verwagte petroleumverbruik in megaliter met 110 persent sal toeneem. Die spesifieke petroleumbenodigdhede vir die landbousektor bedra 2 500 megaliter in 1980 en 5 250 megaliter in 2000.

Dit is belangrik om verder daarop te let dat elkeen van die sektore wat in die RSA energie verbruik, van 'n paar energiedraers gebruik maak vir energievoorsiening soos in Tabel 2 aangetoon.

TABEL 2 Energiedraers vir elke sektor in die RSA

Sektor	Energiedraer(s)
Handel en nywerheid	Elektrisiteit, steenkool, suiggas, kooks en petroleum
Vervoer	Petroleum, elektrisiteit, steenkool
Mynbou	Elektrisiteit, steenkool, petroleum
Landbou	Petroleum en elektrisiteit

Al die verskillende sektore soos onder meer die handel en nywerheid, vervoer en mynbou maak dus hoofsaaklik gebruik van plaaslike energiebronne soos steenkool om elektrisiteit op te wek, terwyl ingevoerde petroleum van sekondêre belang is.

Dit is egter belangrik om daarop te wys dat 98 persent van die energie wat in die landbou verbruik word, afhanklik is van ingevoerde petroleum en daarom maak dit die landbousektor, in teenstelling met die ander sektore, uiters kwesbaar in gevalle van oliestekorte of sinksies.

Soos Figuur 16 toon, voorsien plaaslik ontgindste steenkool in meer as 75 persent van die land se totale energiebehoeftes en ingevoerde petroleum in slegs 25 persent van die RSA se totale energiebehoeftes. In vergelyking met onder meer Japan, die VSA en Italië wat vir 60 tot 70 persent van energiebronne afhanklik is wat deur hierdie lande ingevoer moet word, verkeer die RSA as geheel in 'n gunstige posisie, maar die landbousektor is meer kwesbaar as enige van die ander sektore omdat bykans alle energie van ingevoerde olie afhanklik is.

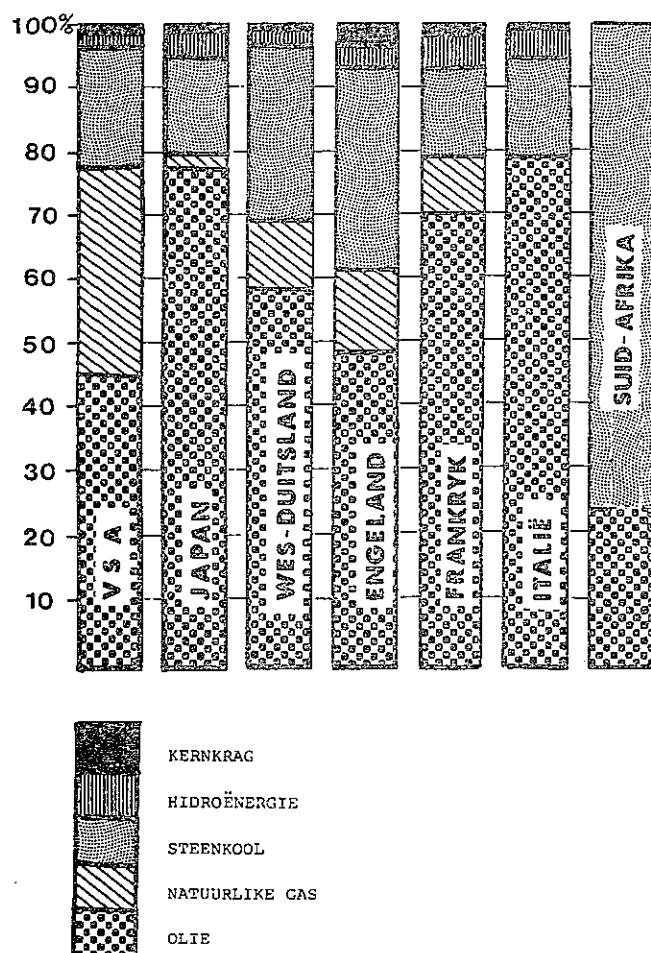


FIG 16 Energiebronne – 1973

Die landbousektor verbruik tans ongeveer 'n kwart van die totale dieselbrandstof en ongeveer die helfte van die kragkeroseen wat van ingevoerde fossielbrandstowwe afkomstig is (Figuur 17). Hier teenoor verbruik handelsvoertuie 30 persent en diesellokomotiewe 10,5 persent van die brandstof. Vir vol gehoue landbouproduksie is dieselbrandstof van die allergrootste belang en enige vermindering in voorraad kan produksie van akkerbougewasse ernstig skaad of selfs tot stilstand dwing deurdat 300 000 trekkers, 10 000 stropers en 200 000 ander enjins wat meganiese energie aan die landbou verskaf, daarby betrokke is. Verder word hierdie brandstof ook gebruik by die vervaardiging van kunsmis, insek-onkruiddoders, landboumasjinerie, ensovoorts.

EINDGEBRUIK VAN SOMMIGE BRANDSTOWWE IN DIE RSA 1971-1973 (%)

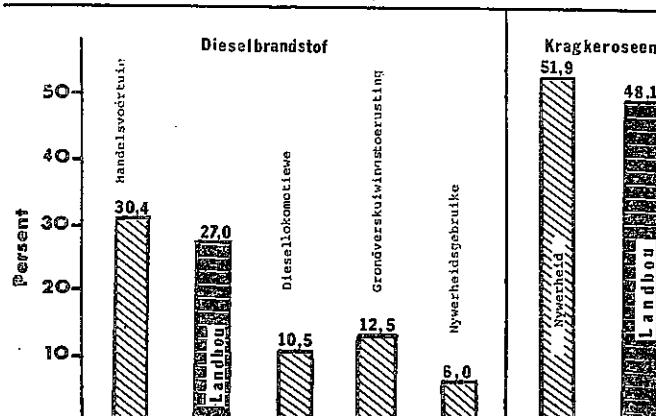


FIG 17 Eindgebruik van sommige brandstowwe in die RSA 1971 tot 1973 (persentasie)

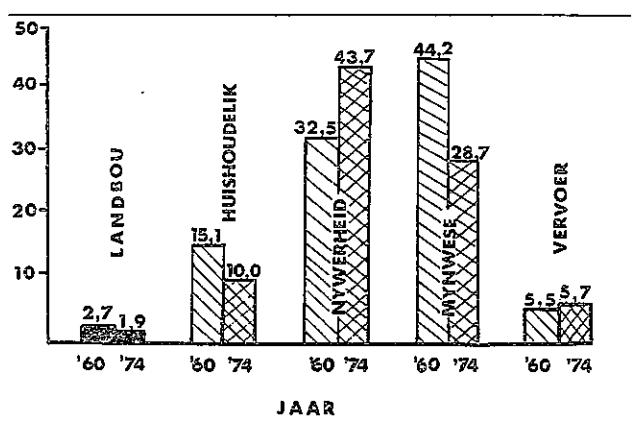


FIG 18 RSA elektrisiteitsverbruik 1960 tot 1974 (persentasie)

Die elektrisiteit wat op plase verbruik word, maak slegs ongeveer 2 persent uit van die totale energie wat in die Republiek verbruik word, en hoewel die volume stadig aan die toename is, neem die persentasie-aandeel van die landbou af, weens die snelle groei van die nywerheidsvraag na elektrisiteit (Figuur 18). Dit is 'n duidelike aanduiding dat boere in Suid-Afrika nog nie op 'n nasionale basis die groot voordele ontdek het wat met die gebruik van elektrisiteit vir meganisasie- en besproeiingsdoeleindes gepaard gaan nie. Die hoë koste verbonden aan plattelandse elektrisiteitsvoorsiening is een van die stremmende faktore in die verband.

Hierdie energievorm (plaaselektrisiteit) is totaal onafhanklik van buitelandse ingevoerde fossielbrandstowwe omdat die elektrisiteit van plaaslik ontgindste steenkool opgewek word.

Figuur 19 toon die energievloeidiagram vir die RSA (1974), wat daarop duif dat van die totale energie-inset van $2\ 289 \times 10^6$ GJ (steenkool $1\ 585 \times 10^6$ GJ, petroleum 700×10^6 GL, waterkrag 4×10^6 GJ) slegs 537×10^6 GJ of 23,5 persent as bruikbare energie aangewend word, dit wil sê 'n verlies van $1\ 752 \times 10^6$ GJ (uitvoere ingesluit) of 76,5 persent. Sulke verliese aan energie in tye van energieskaarste (petroleum) kan nie meer deur die RSA bekostig word nie. Ernstige en daadwerklike stappe is nodig om energieverliese tydens opwekking, verspreiding en aanwending te werk en op 'n doeltreffender grondslag te plaas.

Die RSA se energiebronne is grootliks toegespits op steenkool en daarom is die lewensduur van die land se steenkoolreserwes van kardinale belang. Figuur 20 toon hoe

die verwagte steenkoolreserwes in die vraag na steenkool kan voorsien. Hieruit word afgelei dat die bewese steenkool reserwes teen die jaar 2020 tot 2030 uitgeput sal begin raak. 'n Energiekrisis kan dus oor 50 jaar ook in die RSA ontstaan as die land ten volle of in groot mate van steenkool as energiebron afhanklik sou wees.

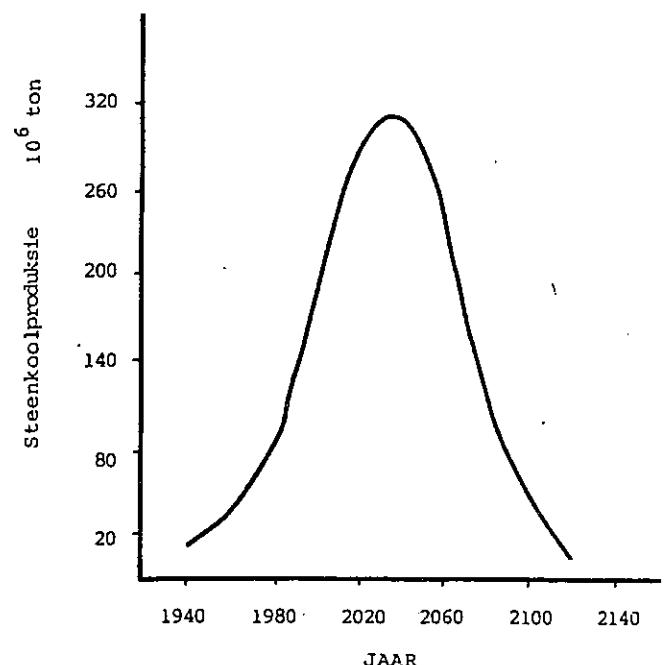


FIG 20 Steenkool reserwes en steenkoolproduksie (verbruik) RSA 1940 tot 2100

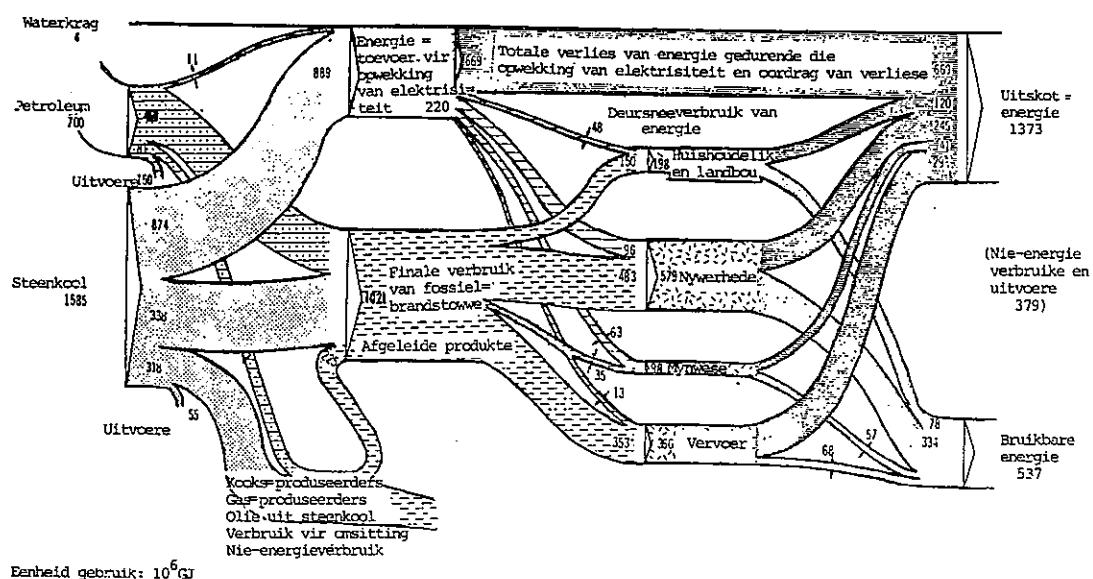


FIG 19 Energievloeidiagram vir die Republiek van Suid-Afrika (1974)

'n Verdere energiebron wat in die afgelope twee dekades sterk op die voorgrond getree het, is uraan wat in kernkrag-sentrales aangewend word in die vorm van kernenergie. Die benutbare energie-inhoud van die Westerse wêreld se redelik bewese uraanreserwes beloop ongeveer 800 eksajoules wat ekwivalent is aan slegs ongeveer 36 persent van die beskikbare energie uit steenkool, olie en aardgas. Van al die reserwes in nie-Kommunistiese lande, is 32 persent in die VSA geleë, 24 persent in Australië, 19 persent in Suid-Afrika en omtrent 15 persent in Kanada. In kernkragreaktore word slegs een isotoop van uraan, naamlik uraan 235 benut en hiervan is slegs 0,7 persent in natuurlike uraan teenwoordig. Minder as 1 persent van die beskikbare uraan is met ander woorde aanwendbaar vir energie-opwekking. Indien die uraan egter in snelweekreaktore aangewend word, word nie-kloofbare gedeelte van uraan, dit wil sê die 99,3 persent uraan 238, in plutonium 239 omgesit, wat op sy beurt weer 'n kernbrandstof is. Sodoende kan ongeveer 70 persent van uraan benut word en die energie-inhoud van die bekende uraanbronne van die wêreld kan só styg tot 80 000 eksajoules, dit wil sê ongeveer vier keer die energie-inhoud van al die ander beskikbare energiebronne tesame. Dit is derhalwe duidelik waarom dit so belangrik is dat die kweekreaktore, waarvan die prototipe eenhede van meer as 200 megawatt (elektries) elk reeds in Engeland, Frankryk en Rusland op kommersiële skaal in bedryf is, verder ontwikkel behoort te word. (Die grootskaalse aanwending van snelweekreaktore is nog in 'n eksperimentele stadium en eintlik 'n toekomsdroom. Die praktiese grootskaalse aanwending daarvan is geensins 'n uitgermaakte saak nie.)

Suid-Afrika voorsien reeds sedert die vroeë vyftiger jare in sowat een sesde van die wêreld se uraanbehoeftes. Daar is alle rede om te glo dat Suid-Afrika in die toekoms een van die hoofleveransiers van uraan in die vrye wêreld sal bly.

Omdat die meeste van Suid-Afrika se uraanreserwes in lae-graadse ertsafsettings voorkom, moes spesiale tegnieke ontwikkel word om hierdie uraan te ekstraheer. As gevolg van die deskundige kennis wat daardeur ingesamel is, word die Republiek as 'n wêreldleier op die gebied van laegraadse ertsherwinning aanvaar en is hy in 'n goeie posisie om buurstate en ander lande van raad te bedien.

Die belangrikheid van Suid-Afrika se uraanproduksie op nasionale- en internasionalevlak vorm egter slegs 'n deel van die kernenergiebeeld. Reeds in 1960 is besef dat die ligte Amerikaanse waterreaktore heel waarskynlik die wêreldreaktormark sou oorheers. In hierdie reaktore word laag verrykte uraan as brandstof benut. Met die ekonomiese voordele verbonden aan die bemarking van uraan in sy hoogs verwerkte vorm, asook met die beskikbaarheid van 'n eie bron van kernbrandstof in gedagte, is navorsing deur die Raad op Atoomkrag onderneem om 'n nuwe uraanverrykingsproses te ontwikkel. 'n Loodsaanleg is reeds deur die Uraanverrykingskorporasie van Suid-Afrika opgerig en is in bedryf gestel met behulp waarvan die proses op

nywerheidskaal bewys is en die ontwerpparameters vir 'n kommersiële verrykingsaanleg vasgelê kon word.

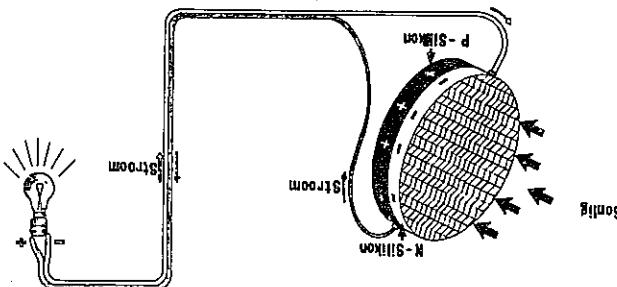
Op sigself is hierdie 'n wêreldprestasie wat Suid-Afrika nie slegs in die geledere van die enkele lande van die wêreld plaas wat oor 'n verrykingsproses beskik nie, maar waardeur die buitelandse valutaverdienste van ons uraanreserwes ook mettertyd aansienlik verhoog kan word. Waar Suid-Afrika dus oor omvangryke uraanreserwes en sy eie uraanverrykingsproses beskik, is die vooruitsig daar dat die Republiek heeltemal onafhanklik van die buiteland kan word sover dit brandstof vir sy eie kernkragprogram betref.

Baie deskundiges het die afgelope dekades die oplossing vir die wêreld se energiekrisis gesien in die ontwikkeling van grootskaalse kernkrag-sentrales/-installasies. As vir 'n oomblik nagedink word oor wat die afgelope vyf of tien jaar in die wêreld met hierdie bron van energie gebeur het, dan kom 'n mens onwillekeurig tot die gevolgtrekking dat dit minder dramaties is as wat beoog was. Die ontwikkeling van kernenergie, en veral sy dodelike neweprodukte, grens ongetwyfeld aan 'n growwe fout en het in hom die angel van 'n selfvernietigende potensiaal wat beslis negatief inwerk op die mensdom se moreel en eintlik verder bydra tot sy reeds komplekse probleme. Afgesien van die feit dat uraanbronne beperk is en slegs vir 'n paar dekades voldoende sal wees, is daar ander oorwegings wat 'n groot vraagteken oor die toekoms van kernenergie plaas – naamlik radioaktiewe kernafvalstowwe. Plutonium is 'n unieke element wat mensgemaak is en verkry word as 'n neweproduk van die aanwending van uraan 235 in 'n kernreaktor. Hierdie produk is dodelik vir die mensdom en tot op hierdie tydstip is daar geen bevredigende metode gevind om hierdie materiaal veilig te bewaar vir 'n lang genoeg periode ten einde dit onskadelik te maak nie. Hierdie afvalstowwe neem steeds toe.

In die lig van die beraamde toename in die aanwending van kernenergie kan die vraag gestel word of die Republiek oor voldoende uraanreserwes beskik. Dr A J A Roux, President van die Raad op Atoomkrag, is van mening dat al sou al die bekende uraanreserwes van die Westerse wêreld wat ekonomies ontginbaar is in die huidige ligte watertipe reaktore benut word, die antwoord nogtans 'n besliste "Nee" is.

Daar kan dus van dr Roux se stelling aangeleid word dat hoewel Suid-Afrika in 'n bevoordeerde posisie is om oor 'n groot persentasie van die vrye wêreld se uraanreserwes te beskik, voorrade wel ook uitputbaar is en in die toekoms uitgeput sal kan word. Dit verseker derhalwe nie 'n permanente oplossing van die toekomstige toename in energiebehoeftes van die RSA nie, en versterk verder die argument dat een of ander alternatiewe bron van energie gevind sal moet word om in die voortdurend stygende energiebehoeftes van Suid-Afrika te voorsien binne die volgende 20, 30 jaar.

FIG. 21. Fotovoltaičné sestavy



Dit tyd is nie meer lank oor sonsele sal vir alle daeagse gesbruik beskikbaar wees. Vir eksperimentele werk is dit reeds ten opsigte van pry's, aanvaarbaar.

die natuurlike toestelle is volkome mensgemaak, arrangeerde om sone en regt te ontdek. Elektriese apparata kan teruggevoer word na die ontdekking skep in, n elektriese stroom of spanning nele. Die helio-skep maak gebruik van silikonosolarbatterie om sone en regt te ontdek. Van die sogenaamde silikonosolarbatterie is in staat om elektrone vry te stel as die son daarop skyf en so n elektriese stroom of spanning te lewer. Hierdie silikonoselle is in staat om elektrone vry te stel as landingsprojekte van die VSA en Rusland. Die fotovoltaiese celle het elektriese krag aan satelliete se instrumente verskaf terwyl dit in die ruimte beweeg. Heden daags word die fotovoltaiese celle nog nie op groot skaal vir gewone alle gebruik. (Die Franse en Amerikaners bewerk die reeds daarby gebruikte fotovoltaiese celle uit om die groter deel van die massaproduksie weer te gaan behanteer.) Die koste van die fotovoltaiese celle begin nou skerp daal. So byvoorbeeld het vir 'n geruime tyd, die koste van die fotovoltaiese celle is baie duur.

Watt sal wees. Tien 1990 sal dit so laag as \$0,10 tot \$0,30 per kwartal word. Wat te koop aangetrek word om 30 megawatt se energiekondig dat beplan word in die VSA het ERDA gesaghebbend voorwerp dat teen 1980 die prys \$1 tot \$2 per kwartal sal wees. Wat te koop aangetrek word in die VSA het ERDA per kwartal tot \$15 tot \$25 per kwartal. Wat in 1977 en met verder massaproduksie word die prys per kwartal van \$8 000 in 1985 gedraai tot \$15 tot \$25 per kwartal. Wat te koop aangetrek word om 30 megawatt se fotovoltaiese celle moet dan \$0,10 tot \$0,30 per kwartal.

Heliogelektrische Energie

deedetikk met die chemiese prosesse wat by fotografie aan-gevend word.

Dit is sekere die oudste en bekendste metode van omsekpe- ping van sonstrale in 'n nuttige vorm van energie, naamlik foto-sintese. Die sonstrale van 'n seker geolfleinge omsekpe koolstofdiksaied en water om met sekere voldelingsstoewe in die grond te verbind om so plante en suurtof voor te bring waauruit die mens vandeself vir lewe vind. Alle steen- kool, olie en natuurlike aardgassee wat op hierdie planeet voorkom, het hul oorsprong daar die een gehad in die proses van fotosintese; die produksie van voedsel waarvan ons lewe, is dus ook afkomstig van hierdie proses. Die mens is nog steeds besig om die proses van fotosintese te be- stuuder, maar die grootste en beste wetenskaplike laborato- rum in die wêreld kan nog nie een groen grasspreeflike ruim voorbring sonder die proses van fotosintese nie. Die mens het dus nog nie daarin geslaag om 'n heliocchemiese proses

Heliocentrische Energie

Dadur is de primaire processe waarvorigens sonstariate tot tegnisee voordeel van die mensdom ingespan kan word, naamlik heliochemies, helioselktries en heliotermies.

Die son is een van miljoene der miljoene sterre wat sotat sagt tot tien miljard jarre gelede begin het om energie uit te straal. Tans is die son se uitset $3,8 \times 10^{23}$ KW energie wat gevorm word deur die omstekpling van massa na energie Hierdie enorme hoeveelheid energie sal volgens wetenskapsliks nog vier miljard jaar voortduur en prakties gesproke is en wat in die toekoms onnoorderbroke in die wêreld se energiebehoefte sal voorsien.

Sonnenergie

Die mensdom het nou 'n stadium bereyk dat hy hom vir 'n permanente en blywende oplossing van die energieverag-
stuk sal moet wend na die nie-konvensionele energiebronne
waaronder son-, wind-, water-, bio- en geotermiese energie

NIE-konvenantsel energiebronnen (reserves/verbruik)

'n Opspraakwekkende ontdekking is gemaak in 1976 toe die beginsel van elektriese kragopwekking as gevolg van die fluktuerende energie wat vrygestel word deur sonverhitte elektrone, in 'n bruikbare direkte elektriese stroom omskep is (Figuur 22). Die ontwikkeling van hierdie tegniek is nog in sy kinderskoene en redelik onbekend.

Heliotermiese energie

Heliotermiese toestelle absorbeer sonenergie op 'n swart oppervlakte en omskep dit in hitte-energie. Daar is reeds van hierdie heliotermiese toestelle op die mark beskikbaar wat temperature van sowat 150°C kan bereik, terwyl daar ook in sekere dele van die wêreld met gevorderde navorsing temperature van oor die $3\ 300^{\circ}\text{C}$ met dié tegniek bereik is. Figuur 23 toon watter wêrelddele onderhewig is aan die hoogste sonenergie-uitstraling. Hiervan kan afgelei word dat die Midde-Ooste, sekere gebiede in Suid-Afrika, Australië en Noord-Amerika onderhewig is aan die hoogste potensiaal van sonenergie-uitstraling. Suid-Afrika is een van hierdie gebiede waar die hoogste potensiaal vir sonenergie voorkom. Daar bestaan heelwat gebruiks waarvoor sonenergie reeds op klein skaal toegepas word. Hieronder ressorteer sonligverhitting van water en lug. Die groot struikelblok is om die sonenergie doeltreffend op te gaan vir aanhoudende en egalige aanwending. In verskeie lande is navorsingsprojekte aan die gang om die opgaring van sonenergie (lig en/of hitte) 'n praktiese werklikheid te probeer maak.

Windenergie

In Figuur 24 word aangedui watter gebiede in die wêreld oor die hoogste windenergiopotensiaal beskik. Hierdie gebiede is die mees suidelike gedeelte van Suid-Amerika asook die kuslyn van Groenland en die Noordpoolstreke. Daar is ook 'n gebied in Nieu-Seeland met 'n besonder hoë windenergiopotensiaal.

Volgens die Wêreld-Meteorologiese Organisasie is die windenergiopotensiaal wat kommersieel vir elektriese kragopwekking aangewend kan word sowat 20 miljoen megawatt (in vergelyking met die huidige wêreld opwekkingsvermoë van elektrisiteit wat 1,5 miljoen megawatt bedra).

In Suid-Afrika het die Suidkus van die Kaapprovinsie die hoogste windpotensiaal met Kaap Agulhas 2 280 kW uur per kW per jaar en Port Elizabeth ongeveer 1 000 kW uur per kW per jaar. Die windenergiopotensiaal by Kaap Agulhas is voldoende om 'n gemiddelde woonhuis voortdurend van elektriese krag te voorsien as 'n windopwekker met 'n deursnee van 7,6 m gebruik word met 'n totale oppervlakte van 46 m^2 – voorwaar 'n moontlike energiebron met 'n potensiaal van nuttige energie-opwekking wat onbenut verbywaai!

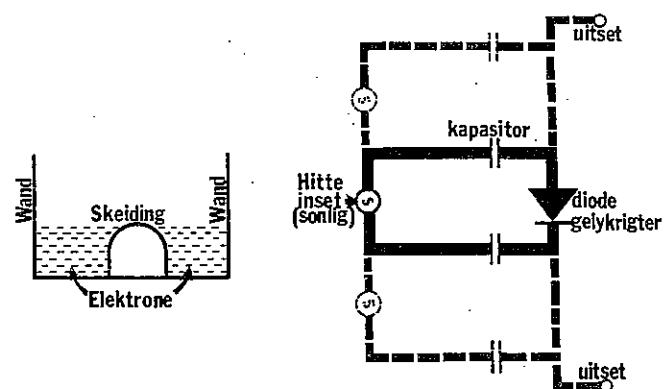


FIG 22 Energie opwekking met "sonverhitte" elektrone

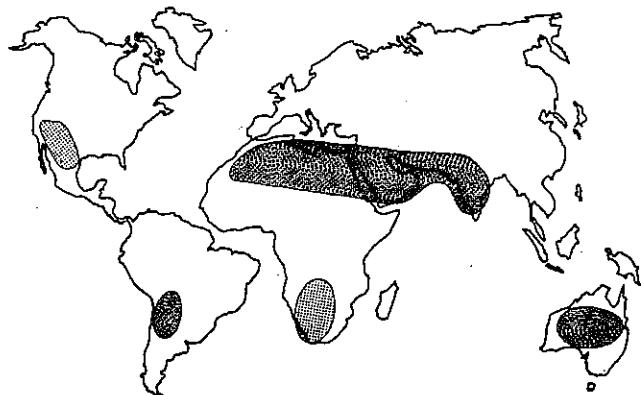


FIG 23 Gebiede van maksimum uitstraling $> 7,5\text{ GJ/m}^2$

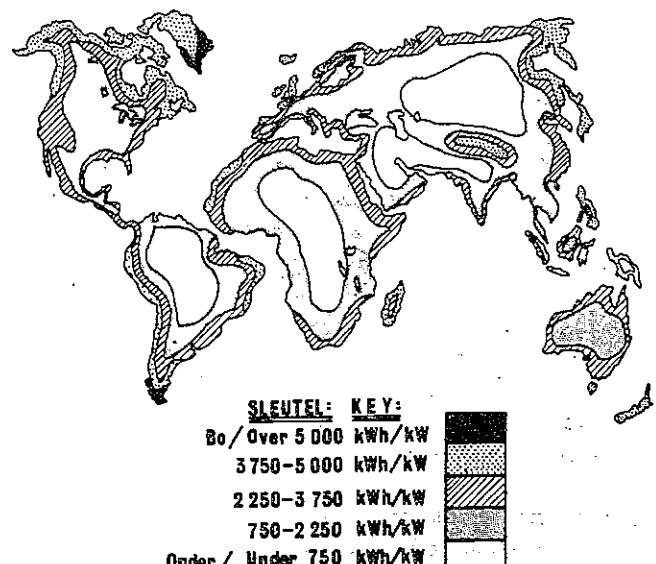


FIG 24 Potensiële energie van wind

Water (hidroëlektriese kragopwekking)

Volgens konserwatiewe berekeninge is die wêreldpotensiaal van hidroëlektriese kragopwekking ongeveer een miljoen megawatt, hoewel tans slegs sowat 340 000 megawatt opgewek word. Noord-Amerika produseer ongeveer een derde, Europa ook omtrent een derde en die Sowjet-unie ongeveer een tiende van die elektrisiteit wat deur waterkrag opgewek word. Japan, met ongeveer een persent van die wêreld se hidroëlektriese potensiaal, produseer tans meer as ses persent van die totale opgewekte elektriese kapasiteit. Hierteenoor is Afrika geséén met 22 persent van alle hidroëlektriese energiepotensiaal, hoewel slegs 2 persent van alle hidroëlektriese krag wat in die wêreld opgewek word hier geproduseer word. Hierdie opgewekte elektriese krag is hoofsaaklik afkomstig van die Aswandam in Egipte, die Akosombodam in Ghana en Kariba in Rhodesië. (Die Cabora Bassadam is buite rekening gelaat in bogenoemde berekening.)

Asië (Japan en die Sowjet-unie uitgesluit) beskik tans oor 27 persent van die potensiële hidroëlektriese energiebronne en wek ongeveer 12 persent van die wêreld se hidroëlektriese krag op. Latyns-Amerika met 20 persent van die wêreld se totale waterkragbronne ontwikkel slegs ses persent van die totale wêreldopgewekte energie.

Daar bestaan in Afrika 'n geweldige groot onbenutte bron van hidroëlektriese kragvoorsiening maar vir Suid-Afrika is hierdie bron(ne) hoofsaaklik ontoeganklik as gevolg van groot afstande en die huidige en toekomstige politieke probleme wat voorsien word op hierdie kontinent. Dit moet om hierdie redes dus buite rekening gelaat word as enige werklike permanente oplossing van Suid-Afrika se energiebehoeftes vir die toekoms. Die benutting van elektrisiteit opgewek by die Cabora Bassadam word tans slegs as aanvulling van die land se eie steenkool kragstasies benut.

Biobrandstof

Biomassa – metaan, alkohol (etanol/metanol), mikroorganismes ensovoorts

Biomassabrandstofsoorte, soos die naam aandui, is hernieubare energiebronne wat van lewende plante afkomstig is. Hulle word onderskei van die fossielbrandstowwe wat ook van biologiese oorsprong is maar wat nie hernieubaar is nie. Alle biobrandstowwe is afkomstig van plante wat sonenergie absorbeer en deur chemiese prosesse omskep kan word in nuttige energie. In hierdie sin is alle vorms van lewe soos plante, afvalstowwe en neweprodukte daarvan beskikbaar vir omsetting na die verskillende vorms van organiese brandstowwe.

Daar bestaan ook moontlikhede om mikroörganismes aan te wend vir die bereiding van organiese brandstofsoorte. Daar word verskeie plante in verskillende dele van die wêreld aangewend om sogenaamd "energieplantasies" te skep waaruit organiese brandstof op groot skaal berei kan word, soos alkohol (etanol en/of metanol).

Plante wat gewoonlik geskik is vir hierdie doel, sluit in cassawa, suikerriet, waterhiasinte, sekere houtsoorte en die Jerusalem-artisjok. In verskeie lande van die wêreld word daar op groot skaal hiermee geëksperimenteer, terwyl Brasilië besig is om op groot kommersiële skaal brandstof uit organiese plantemateriaal te berei.

Daar is ook die bekende tegniek om metaangas uit dierafvalstowwe te berei, wat ook reeds 'n ver gevorderde stadium van ontwikkeling bereik het.

Hout

Hierdie vorm van energie is reeds eeue lank bekend, maar het as gevolg van die ontdekking van olie in onguns geraak. Dit bly nog steeds 'n belangrike bron van energie wat weer aangewend kan word as noodtoestande dit vereis. Lande met groot bosaanplantings kan dus hierin 'n waardevolle energiebron vind.

Geotermies

Een van die bronne van energie wat reeds 'n tyd lank bekend is, maak gebruik van die hitte binne die aarde self, naamlik geotermiese energie. In 1904 is daar in Italië so 'n kragopwekkingstelsel geïnstalleer wat tans in staat is om 400 megawatt op te wek. In Nieu-Seeland is daar ook 'n geotermiese energie-installasie met 'n kapasiteit van 200 megawatt. In die VSA word daar tans 'n geotermiese installasie naby San Francisco geïnstalleer met 'n kapasiteit van 500 megawatt. Daar word in die vooruitsig gestel dat daar in die toekoms ook in ander lande waar dit prakties moontlik is, van hierdie energiebron gebruik gemaak sal word vir die opwekking van elektriese krag. Suid-Afrika beskik oor geen geotermiese bronne wat geskik sou wees vir energieopwekking nie.

Getye en branders

Daar is al op verskeie plekke in die wêreld, waar getytoestande gunstig is, elektriese krag opgewek. In Frankryk is daar 'n stelsel wat sedert 1966 funksioneer en 'n kapasiteit van 240 megawatt het. Hoewel hierdie vorm van energie beperkte toepassings het, word daar tans redelike groot projekte in Frankryk, Rusland, Kanada, die VSA, Australië, Argentinië, China en Korea beplan. Oor die langtermyn gesien, is dit sekerlik die energiebron met die minste moontlikheid vir omgewings besoedeling. Daar word nietemin gemeen dat uiteindelik nie meer as een tot twee persent van die wêreld se elektriese krag op hierdie wyse opgewek sal kan word nie.

Verskeie eksperimentele masjiene is in die see gemonteer om die temperatuurverskil tussen die boonste- en die onderste lae van seewater in te span om turbines aan te dryf wat weer eens in staat sal wees om elektriese krag op te wek. Meeste van hierdie installasies is nog in 'n eksperimentele stadium.

Waterstof

In hierdie proses word waterstof uit water berei met behulp van 'n elektrolyiese proses. Dit sou een miljoen megawatt elektrisiteit (dit is drie maal die huidige opwekkingsvermoë van die VSA) benodig om 18 288 triljoen m³ waterstof te produseer. Dit is net genoeg om die natuurlike aardgas wat in 1968 in die VSA gebruik is, te verplaas. In plaas van 'n elektrolyiese proses kan superhoë temperature (2 500°C) gebruik word, afkomstig uit kernreaktore of sonenergie-reaktore. Navorsing en ontwikkelingswerk oor dié tegniek is nog in sy suigelingstadium.

Die invloed van die energie- en kapitaalkrisis op die land en die landbousektor

Die sogenaamde dreigende energiekrisis is onafwendbaar en raak elke land van die wêreld. So ook word Suid-Afrika op die kort- en langtermyn bedreig deur 'n moontlike tekort of algehele verbod op ingevoerde fossielbrandstof (petroleum). Dit is 'n bedreiging waarteen die land ernstige, daadwerklike en dringende stappe sal moet neem. Dis belangrik dat die konsekwensies van so 'n bedreiging, veral vir die landbousektor, in ondubbelzinnige terme verstaan word. Wat is die huidige status van olieproduksie in sekere lande van die Midde-Ooste?

Een oliemaatskappy alleen, naamlik National Iranian Oil, het in 1976 R15 000 miljoen aan olieverkope verdien. Al sou die hele Iran op olie dryf, bly sy voorrade onhernebaar. Die Iraanse regering is ernstig bekommert dat olieverrade eersdaags sal begin opraak en het op groot skaal begin voorsiening maak vir die oprigting van groepkernkragsentrales. Dit sal vyf tot tien jaar neem om hierdie kernkragsentrales in bedryf te bring.

Daar word verder gesaghebbend verneem dat die olieryk Bahrein se olieproduksie reeds besig is om drasties af te neem en dat dit teen die jaar 1980 volkome uitgeput sal wees.

Namate die olieryklande van die Midde-Ooste en ander olieveldde van die wêreld een vir een begin uitgeput raak en produksie begin afneem, sal die oliepryse verder die hoogte inskiet en daar word deur gesaghebbendes voorspel dat 'n astronomiese styging in oliekoste in die nabye toekoms onafwendbaar sal wees en dat die toename in prysveel hoër sal wees as in die periode 1973 tot 1978. As petrol byvoorbeeld teen R1 per liter te koop aangebied word, skep dit eintlik 'n krisis wat nog groter en ernstiger is as die feit dat daar geen of beperkte olieverrade meer is nie – dis 'n kapitaalkrisis. Suid-Afrika is dus kwesbaar ten opsigte van ingevoerde olie en ten opsigte van kapitaal.

(Die waarde van landbou-uitvoere per jaar is tans net genoeg om die R1,3 miljard se olie-invoere per jaar te betaal.)

Die RSA se vorige gunstige handelsbalanse is reeds besig om elastisiteitsgrense te oorskry en 'n verdere toename in die wêreldrys van fossielbrandstof sal ons buitelandse betalingsbalanse 'n verdere drastiese knou toedien.

Hoewel die oliekrisis onafwendbaar is en teen 'n toenemende tempo versnel, bly dit steeds versteek after die horisone van die toekoms. En die gemiddelde man is nie goed genoeg voorberei of bereid om enige korrektiewe aksie te neem nie, tensy hyself persoonlik daardeur gekonfronteer raak ... en dan, dan is dit reeds te laat. Die skokgolwe sal almal tref. Geen individu, of groep, of gemeenskap, sal dit vryspring nie. Dit sal die nywerhede, die mynbousektor, die handel ernstig benadeel. Landbouproduksie en die verspreiding van voedsel sal drasties beïnvloed word deur 'n tekort aan of verbod op fossielbrandstowwe om 300 000 trekkers, 1 000 selfaangedrewe stroper en 200 000 vasstaande enjins wat vir die pomp van water en ander take op die plaas gebruik word, tot stilstand gedwing word. Die verspreiding van voedsel sal drasties getref word. Alle voertuie (veral vrugmotors en bakkies) wat diesel- of petrolaangedrewe is, sal die vervoerstelsel lamle, afgesien van die verruikende militêre implikasies wat so 'n krisis kan teweegbring.

Selfs 'n tydelike onbeplande onderbreking in die land se olie-invoere kan 'n baie belangrike uitwerking hê op ons vermoë om die grense van die RSA te verdedig, terwyl ons ook ander noodsaklike fasette van die ekonomie wat gegrondves is op hierdie olie-invoere sal moet aan die gang hou, soos die landboubedryf en die vervoerwese. Ons afhanklikheid van 'n onafgebroke eweredige voorraad ingevoerde fossielbrandstowwe maak hierdie land uiters kwesbaar vir eksterne politieke en ekonomiese sanksies terwyl dit ons buitelandse beleid ernstig kan beïnvloed. Aksie om die toestand die hoof te bied, word gestrem deur die feit dat die krisis nog onsigbaar is, redelik onbekend is en met minagtig deur die publiek en boere bejeën word. Volgens 'n span deskundiges van 15 lande wat so pas 'n "Alternative Energy Strategic Workshop" in Europa bygewoon het, is die onmiddellike basiese gevaaar vir die wêreld se energiesituasie dat dit kritiek kan word voordat die erns van die saak besef word.

By alle debatte wat oor die energieprobleme van die wêreld gevoer word en ook soos van toepassing op die landboubedryf, word daar deurgaans klem gelê op voorspelde tekorte aan energiebronne, maar weinig word gesê van die energietegnologie wat eintlik net so belangrik is. Daar moet duidelik verstaan word dat energiebronne 'n funksie is van tegnologie, terwyl tegnologie weer 'n funksie van tyd en ekonomie is. So byvoorbeeld kan 'n laergaadse mineraalafsetting vandag nie as 'n nuttig ontginbare bron beskou word nie, tensy 'n nuwe tegnologie daarvoor ontwikkel word. Dan eers kan die mineraalbron tot voordeel aangewend word en selfs teen konkurrerende prys bemark word. So ook is die verbetering in die doeltreffendheid van die bestaande energietegnologie van uiterste belang ten einde die lewensduur van die betrokke energiebronne te verleng.

'n Nuwe energietechnologie wat ontwikkel moet word, bied dus die sleutel tot die ekonomiese benutting en ontwikkeling van nuwe energiebronne. So byvoorbeeld is daar in die "energiewêreld", as dit so uitgedruk mag word, lande in die Midde-Ooste wat op die oomblik energieryk is maar wat tegnologies arm is. So is daar ook weer lande in die Westerse wêreld, soos Wes-Europa en Japan, wat energie-arm is, maar tegnologies ryk is, en dus steeds 'n voorsprong het bo die ander. Suid-Afrika kan hierdie feit dus nie uit die oog verloor nie en moet homself op hoogte hou met die nuutste ontwikkeling ten opsigte van tegnologie in die energie-era, en moet selfs waar dit enigsins moontlik is die pas en leiding aangee wat sekere konvensionele en nie-konvensionele energiebronne betref. Hierdie stelling geld net so wel ook vir 'n energietechnologie soos van toepassing op die landbouproduksieprosesse. Hierdie uitdaging is een van die grootstes waaroor die Suid-Afrikaanse Instituut van Landbou-ingenieurs dus in die toekoms te staan sal kom, om ook sy deel by te dra ten opsigte van landbou-energietechnologie.

Die aksies wat sommige ander lande neem in die lig van die energiekrisis

Talle lande in die wêreld bevind hulle tans in so 'n benarde posisie ten opsigte van energiebronne dat hulle genoodsaak is om allerhande stappe ter voorbereiding van 'n komende energienoodtoestand te doen. Vervolgens word in bree trekke aangedui wat ander lande in hierdie verband doen en van plan is om te doen.

VSA

Min navorsing is in die verlede onderneem om alternatiewe nie-konvensionele energiebronne te ontwikkel. Sedert 1971 het die volgende beleidsveranderinge ingetree:

1971: Die VSA begroot \$1 miljoen vir navorsing en ontwikkeling van sonenergieterusting.

1973 tot 1974: OPUL begin 'n sanksieveldtog tesame met 'n groot prysverhoging van petroleumprodukte.

1974: Die Amerikaanse kongres aanvaar wetgewing oor sonverhitting en verkoeling van geboue. \$12 miljoen per jaar word bewillig vir dié doel.

1975: Die "Energy Research and Development Administration (ERDA) is in Januarie tot stand gebring.

1976: ERDA se begroting beloop \$110 miljoen.

1977: ERDA vra \$140 miljoen. Die Kongres besluit dit is onvoldoende en bewillig \$260 miljoen. In April kondig president Carter die Nasionale Energieplan vir die VSA aan. Deur gebruik te maak van energiebesparing in die verhitting en verkoeling van geboue, is \$530 miljoen beskikbaar gestel vir subsidies en lenings vir die jare 1978, 1979 en 1980.

Verder het dit ook belasting krediete teweeggebring van \$1 biljoen wat aangewend word vir die installering van sonenergiewater- en lugverwarmers in meer as $2\frac{1}{2}$ miljoen huise – die doelwit vir 1985.

ERDA kondig aan dat die grootste windkragopwekker in die geskiedenis gebou sal word. Die windkragmasjien het 'n 100 meter vleugspan en sal 2 500 kW opwek. Die stelsel is so ontwerp dat groepes van 100 of 1 000 van hierdie rotors tesame gebruik kan word.

Afgesien van 'n groot bedrag wat bewillig sal word vir ander energienavorsing, ontwikkel en demonstrasiewerk, bevat die plan ook die skepping van reserwepetroleumvoorraade van een biljoen vate olie teen 'n koste van \$14 biljoen vir slegs die olie (afgesien van die koste van die oprigting van olietenks en die beheer daarvan).

In Julie is dr James Schlesinger aangestel as die Sekretaris van die nuwe Departement van Energie. Die Departement van Energie het tans 'n personeeltoekenning van 20 000 en 'n begroting van meer as \$1 000 miljoen. Teen die jaar 2000 sal 'n sonenergienywerheid van \$25 miljoen per jaar 'n werklikheid wees in die VSA.

Landbounavorsing in die VSA ten opsigte van energie (1977)

Tans is daar 140 navorsingsprojekte by die USDA se "Agricultural Research Service" toegespits op energieprobleme van die landbou. Van hierdie projekte het 85 direk te make met sonenergie en sluit aspekte in soos:

- Sonverhitting in huise, glashuise, plaasgeboue vir beeste, varke, hoenders, ens.;
- sonenergie by tabakdroging;
- sonenergie by graandroging; en
- sonenergiotoepassings by die pomp van water vir besproeiing.

Die totale bedrag bewillig vir energienavorsing in landbou vir die finansiële jaar 1977/78 bedra ± \$15 miljoen. (Die syfer vir 1978/79 is nog nie beskikbaar nie.)

1978: President Carter begroot \$9 miljard vir energiebevorderingsprogramme, -bewaring, -navorsing en -ontwikkeling.

Brasilië

Brasilië stel belang in die gebruik van nie-konvensionele energiebronne, want die land voer meer as 80 persent van sy olie in – meer as 700 000 vate per dag. In 1975 is olie ten bedrae van R2,8 miljoen ingevoer en dit was die hoofrede vir die handelsbalanstekort van R3 miljoen daardie jaar. Volgens beraming het die olie-invoer vir 1976 R4,6 miljoen beloop.

Brasilië se oplossing vir die energiekrisis is om alkohol (etanol/metanol) te vervaardig uit sogenaarde energieplantasies. Aanvanklik sal die alkohol net uit suikerriet vervaardig word. Suikerriet aard goed in Brasilië; daar is nie 'n gebrek aan grond nie; daar is genoeg plaasarbeiders; en die distillasietegniek is goed gevestig.

Hierdie plan, om op groot skaal alkohol te vervaardig, is meer as 'n jaar gelede deur die Brasiliaanse regering goedgekeur, dit is dadelik aangepak en die regering het onderneem om R350 miljoen te bewillig vir die aanvangsstadium van die projek. Deur hierdie plan deur te voer, word beoog om teen 1980 genoeg alkohol te produseer om 20 persent van Brasilië se petroleum te vervang. Dit word moontlik gemaak deur bykomende suikerrietaanplantings en die vestiging van omtrent 70 bykomende distilleerde.

'n Ander "energiegewas" is cassawa, 'n wortelgewas wat goed aard en waarvan Brasilië reeds die wêreld se grootste produseerder is. 'n Groep navorsers het onlangs 'n ensium ontdek wat stysel afbreek tot suiker; hierdie proses is reeds suksesvol beproef en kan nou kommersieel toegepas word. Die eerste maniokdistilleerde sal waarskynlik laat in 1977 in werking wees.

Vir die peil van alkoholvervaardiging wat vir 1980 (of kort daarna) beoog word, sal omtrent 1,2 miljoen hektaar suikerriet, of van een tot twee miljoen hektaar maniok nodig wees. Hierdie feit ontstel die regering glad nie, want hulle wys daarop dat die aanplanting van sojabone oor 'n tydperk van agt jaar aangegroei het van omtrent nijs tot ses miljoen hektaar en dat Brasilië meer as 40 miljoen hektaar vrugbare, bewerkbare grond het. Daar is dus genoeg grond beskikbaar om plante soos cassawa, suikerriet en maniok te produseer om die land se energiekrisis die hoof te probeer bied.

Let wel: Brasilië het dalk die antwoord op die energiekrisis, of ten minste 'n antwoord vir tropiese- en subtropiese lande met groot landoppervlaktes en yl bevolkte gebiede.

Alkohol is 'n baie veelsydiger brandstof as petrol. Sy energiepotensiaal is ongeveer dieselfde as die van petrol en gewone binnebrandenjins word hiervoor gebruik. Dit kan met petrol of dieselbrandstof gemeng word. Dit veroorsaak min lugbesoedeling. Alkohol kan ook dien as basis vir 'n algehele chemiese nywerheid wat alkohol eerder as olie gebruik.

Engeland

Sonenergienavorsing en -ontwikkeling is in die verlede swak ondersteun deur die regering. Dit kan miskien gedeeltelik toegeskryf word aan die land se geldelike probleme en gedeeltelik aan die feit dat hulle hulself gerusstel dat die Noordsee genoeg olie lewer om in al hulle behoeftes te voorsien, asook dat onverwagte ontdekings van groot nuwe steenkool reserwes gedoen gaan word.

'n Gesaghebbende, omvattende verslag, opgestel deur 39 vooraanstaande deskundiges, is in 1976 in Engeland gepubliseer waarin voorspel word dat die Noordsee se olievoorraade oorontgin sal word en dat die voorraad uitgeput sal wees teen die eeuwisseling. Die deskundiges beveel aan dat bykomende geldelike regeringshulp nodig is om sonenergienavorsing te finansier. Daar is ook bevind dat daar 'n geweldige potensiaal bestaan vir die ontwikkeling van sonenergietoerusting.

Die verslag voorspel 'n mark van R1 200 miljoen teen die jaar 2000 in die huishoudelike gebruik van sonenergietoerusting vir waterverwarming. Hierdie gegevens is gebaseer op die veronderstelling dat slegs 10 persent van die huise in Engeland sonenergieverwarmers gebruik, terwyl Israel wat 'n minder gunstige klimaat het, sonverwarmers in 90 persent van hulle huise het. Die bedrag van R1 200 miljoen sou baie groter gewees het as voorsiening gemaak kon word vir die huiseienaars wat benewens waterverwarming ook lugverkoeling deur sonenergie wou gehad het. Ten slotte sou die ontwikkeling van 'n uitvoermark in sulke toerusting die bedrag heelwat vermeerder.

Wes-Duitsland

1975: Die Federale Regering van Wes-Duitsland het beplan om R1,1 miljoen per jaar aan sonenergieprojekte vir vier jaar vanaf 1976 te bestee.

1976: Die bedrag is vermeerder na meer as R20 miljoen per jaar.

Die Kabinet het besluit om beleggingskoste vir die installeering van huishoudlike verwarmingstoerusting, wat gebruik maak van sonenergie en verbeterde isolasie, teen 'n bedrag van R540 miljoen per jaar vir die volgende drie jaar te finansier.

1977: Na verwagting sal die totale belegging in sonverwarming en beter isolasie in Duitse huise R7 500 miljoen beloop.

Australië

In 'n referaat getiteld "A Strategy for Solar Energy Research in Australia" het dr R N Morse, Direkteur van Sonenergienavorsing by Australië se CSIRO gesê:

"Die koste van Australië se olie-invoere was \$100 miljoen in 1972. As Australië voortgaan om op olie alleen staat te maak vir energie, sal die koste van olie-invoere in 1985 \$2 500 miljoen beloop — selfs met die optimistiese veronderstelling dat olie beskikbaar sal wees teen die 1975-prys van \$70 per ton. Die ooreenstemmende syfer vir die jaar 2000 sal \$8 000 miljoen wees."

Hierdie vooruitsig is so ontstellend dat dit merkwaardig is dat daar so min gedoen word met die beplanning en ontwikkeling van navorsingsprogramme op die gebied van energie."

Wat kumulatiewe koste betref, het hy die volgende bygevoeg:

"Die totale vraag na petroleumbrandstowwe vanaf 1973 tot 2000 is $12,4 \times 10^9$ vate, waarvan $1,5 \times 10^9$ plaaslik verkry kan word."

Veronderstel dat die verskil ingevoer moet word, dan sal die totale koste (teen die 1975-prys van \$70 per ton) \$110 000 miljoen wees."

Dr Morse se kommentaar hierop is verder:

"Hierdie bedrae dui op die enorme omvang van die energieprobleem in Australië en sal help om die bedrag te bepaal wat vir navorsing en ontwikkeling benodig word, ten einde die vervanging van natuurlike olie te bewerkstellig."

(Hierdie kommentaar kan net so wel ernstige weerklank in die RSA vind.)

Die denkrieting in Australië in verband met energie is soos volg:

- 1 Vermeerdering van die gebruik van steenkool, waarvan Australië genoegsame voorrade het.
- 2 Die ontwikkeling van termiese sonenergie om hitte te verskaf wat ongeveer die helfte van Australië se energiebehoeftes uitmaak. Toepassings is hoofsaaklik laegraadse hitte vir nywerheidsgebruik, byvoorbeeld voedselverwerkking.
- 3 Navorsing om die gebruiksmoontlikhede van energieplantasies te ondersoek om alkohol (etanol/metanol) as vloeibare brandstof te vervaardig. Die konsep wat bestudeer word, is die aanplanting van plantasies en die oes van hele bome op 'n kort (10 jaar) rotasiebasis. Die swakker en marginale onbesproeiende gronde sal gebruik word sonder dat groot toedienings van bemestingstowwe nodig is.

Die bome sal sellulose produseer (wat beskou kan word as sonenergie wat gebêre is); en studies toon dat $2,5 \times 10^7$ hektaar die nodige sellulose kan produseer wat jaarliks nodig is om die ekwivalent van 1×10^{18} J per jaar petroleumbrandstof te vervang. Dit is omtrent die helfte van Australië se beraamde hoeveelheid olie wat nodig is vir 2000.

Ten slotte het dr Morse opgemerk:

"Die nuwe sonenergiénywerhede, tesame met die vervaardiging van olie uit steenkool, kan Australië uiteindelik onafhanklik maak van ingevoerde olie."

Frankryk

Sonenergie

Frankryk doen aktief navorsing op die gebied van nie-konvensionele energiebronne en het reeds baie pionierswerk verrig.

Frankryk het 'n aantal termodinamiese sonwaterpompe in Noord-Afrika geïnstalleer wat wissel van een tot 25 kW. Pompe aangedryf deur fotovoltaïese sonseile, is geïnstalleer wat water pomp tot 'n diepte van 200 meter.

In die suide van Frankryk word sonenergie gebruik om 'n groot aantal huise te voorsien van lug- en waterverwarming. Die verwagting is dat die aantal huise wat deur son verhit word, sal groei tot 12 000 eenhede teen 1980.

Die groot sonoond by Odeillo is wêrelbekend. Drie en sestig spieëls weerkaats die son se strale op 'n paraboliese spieël wat dit fokus op 'n 1-MW-sonoond wat 'n temperatuur bereik van $3\ 800^\circ\text{C}$. Die hoëdrukstoom wat op hierdie manier verkry word, kan gebruik word vir die opwekking van elektrisiteit.

Geohitte-energie

Wat geohitte as energiebron betref, word daar beplan om teen 1985 500 000 huise in Frankryk te bou wat daarmee verhit sal word.

Windenergie

Wat windenergie betref, het Frankryk reeds twee suksesvolle 1-MW-kragopwekkers in werking.

Energie van dierafvalmateriaal

'n Werkgroep is aangestel om die moontlikheid te ondersoek om dierafvalmateriaal te gebruik vir die bereiding van metaan, alkohol en waterstof as bronne van energie of draers van energie. Die langtermyndoel is om 20 persent energie uit stedelike afval en 30 persent uit dierlike afval deur gisting te herwin. Teen 1985 beoog Frankryk om tussen 20 en 35 miljoen vate olie-ekwivalent per jaar uit die son, wind, geotermiese bronne en afvalmateriaal te produseer.

Japan

Japan, wat 'n hoogs geïndustrialiseerde land is met 'n hoë groeikoers, is baie bekommern oor sy kwesbaarheid ten opsigte van brandstof. Die land het min inheemse brandstof en is omtrent heeltemal afhanklik van ingevoerde brandstowwe, veral olie. Omdat die land uiters bewus is van die inherente gevare wat kernkrags inhou, is die grootste belangstelling om ander bronne as kernenergie te ontwikkel.

'n Nasionale projek, bekend as Projek Sonskyn, waarvan sonenergienavorsing en -ontwikkeling slegs 'n deel uitmaak, is aangepak. 'n Begroting van R10 000 miljoen is hiervoor bewillig tot die jaar 2000. Dit behels die volgende:

Onderwerp	Rand (miljoen)
Sonenergienavorsing en -ontwikkeling	2 225
Geotermiese navorsing en -ontwikkeling	2 415
Steenkoolvergassing en versmeltingsnavorsing en -ontwikkeling	2 008
Waterstofekonomie	2 297
Aanvullende navorsing ten opsigte van totale energietoepassings	625
Ander uitgawes	625
Beplande totale begroting	R10 195

Vir Projek Sonskyn is die toewysing vir sonenergienavorsing en -ontwikkeling die volgende:

Periode	Rand (miljoen)		
	Totaal	Gem per jaar	Kumulatief
1974 tot 1980 (7 jaar)	190	27	190
1981 tot 1985 (5 jaar)	479	96	669
1986 tot 1990 (5 jaar)	599	120	1 268
1991 tot 1995 (5 jaar)	479	96	1 747
1996 tot 2000 (5 jaar)	479	96	2 225
Totaal (1974 tot 2000) (27 jaar):	R 2 225 miljoen		

Let wel: Onlangse verslae lui dat die navorsingsprogramme versnel is en dat fondse nog aansienlik vermeerder is.

Ierland

Ierland se Nasionale Wetenskaplike Raad het die moontlikhede van sonenergie as alternatiewe energiebron ondersoek en in 1975 'n verslag hieroor gepubliseer. Die Raad het bevind dat, ten spyte van die land se ongunstige breedtegraad en klimaat, die totale hoeveelheid sonenergie wat die land bereik, 900 keer meer is as die primêre energie wat die land aanwend. Daar word bereken dat deur aanvanklik slegs 'n deel (miskien die helfte) van die huishoudelike warmwater deur sonenergie te verhit, daar 350 miljoen kWh-energie per jaar bespaar kan word.

Die Raad het ook bereken dat daar deur die vestiging van energieplantasies (bome) oor 'n gebied van 765 km² (of 2,8 persent van die land se oppervlakte) in al die elektriese energiebehoeftes van die land voorsien kan word. Baie van hierdie gebiede is reeds "bogland" waar die turf gebrand word om elektrisiteit op te wek.

Verder het die Raad tot die gevolgtrekking gekom dat

Ierland geheel en al selfonderhouwend ten opsigte van energie vroeg teen die volgend eeu kan wees as daar van sonenergie alleen gebruik gemaak word deur die huidige tegnologie toe te pas.

Let wel: Dit is belangrik om daarop te wys dat Ierland oor 'n lae potensiaal van sonenergie beskik en tog sy hoop op dié energiebron vestig.

Iran

Selfs olieryk Iran doen drastiese stappe om olievoorraade vir sy eie gebruik in stand te hou. Iran het begin om nywerhede op groot skaal met elektrisiteit aan te dryf, opgewek deur kernkragsentrales, omdat hulle 'n opdroging van die oliebronne in die nabye toekoms voorsien.

Hierdie elektrisiteit word deur kernkragsstasies opgewek omdat sonenergietechnologie nog nie genoegsaam vir multi-megawattproduksie ontwikkel is nie; en ook omdat Iran, met 'n inkomste van R18 duisend miljoen per jaar, nie nodig het om die koste van kernkrag in aanmerking te neem nie.

Dit neem egter lank om kernkragsstasies te bou en in bedryf te stel. Dit sal sewe jaar neem voordat die kernstasies op vol sterke elektrisiteit kan voorsien. Intussen beplan Iran om sonenergie (toestelle) te gebruik om warmwater aan elk van 70 000 klein dorpies en gemeenskappe te voorsien.

Israel

Ongeveer 90 persent van alle huise en woonstelle is met sonwaterverwarmers toegerus.

Israel het in die laaste tyd baie aandag bestee aan die ontwikkeling en toepassing van sonenergietechnologie. Groot-skaalse aanslae op die wêreldmark vir al die gepatenteerde sontoerusting word nou reeds deur Israel gemaak.

Nege uit tien huise in Israel het sonwaterverwarmers. Die eerste hotel (100 kamers) waar omstreng alle warmwater deur die son verhit word, is reeds 18 maande in gebruik. Die elektrisiteitsrekening is só met 10 persent verminder. Vyf tot ses uur sonskyn in die winter by 20°C is voldoende om 100 liter warmwater per persoon te verskaf, indien aangevul deur 'n klein hoeveelheid elektrisiteit. Volgens huidige koste sal die stelsel homself binne drie jaar afbetaal, en as die olieprys weer styg, nog gouer.

Moontlike toepassingsveld van nie-konvensionele energiebronne in die landbou

In die verlede is konvensionele energiebronne soos dieselbrandstof, steenkool, petrol en suiggas gebruik om verskeie landbougewasse te droog, of om verhitting te verskaf vir diere, plante, huise, strukture, ensovoorts.

Daar bestaan egter 'n verskeidenheid van bekende toepassingsveld waar nie-konvensionele energiebronne soos veral die son, maar ook die wind en biomassa-energie vorme in die landbouproduksieproses aangewend kan word. Dit het ook toepassings by die prosessering van gewasse asook die skepping van klimaatsbeheerde omgewings vir diere en plante.

Die volgende is slegs 'n paar voorbeelde van moontlike toepassingsveld van nie-konvensionele energiebronne in die landbou:

Graan- en gewasdroging

Daar word reeds in die buiteland op redelike groot skaal eksperimenteel gebruik gemaak van sonenergie om gewasse soos mielies, koring, lusern, hooi, tabak, vrugte, grondbone, ensovoorts te droog. In Suid-Afrika word hoofsaaklik van petroleumprodukte gebruik gemaak om as brandstof te dien vir oonde en ander verhittingseenhede. Dit sou beslis voordele kan inhoud as deur plaaslike ondersoeke en ontwikkelingswerk vasgestel kan word in welke mate van sonverhitting gebruik gemaak kan word ten einde die verlangde warmlugtoestande te skep wat vir die verskillende gewasse benodig word. Die drogingskarakteristieke en vereistes van die verskillende gewasse behoort dus met die besondere energiebron (sê sonenergie) se eienskappe gesinkroniseer te word.

Tabakdroging

Daar bestaan opwindende moontlikhede om sonenergie as aanvullende energiebron by tabakdroging te gebruik.

Deur 'n bietjie oordragdoeltreffendheid in te boet met 'n vereenvoudigde sonkollektor word hierdie doel in die nabije toekoms ekonomies bereikbaar met 'n berekende besparing van sowat 8 persent. (Teen die huidige brandstofkoste kan dit tabakboere in die land jaarliks sowat R150 000 aan brandstof bespaar met 'n kapitaalfskrywing oor 15 jaar.)

(In samewerking met die Navorsingsinstituut vir Tabak, beplan die Afdeling Landbou-ingenieurswese tans proewe ten einde so 'n "goedkoop" sonenergiestelsel vir tabakdroging te vind en toe te pas. Resultate behoort teen 1979 beskikbaar te wees.)

Dierebehuisung

By sowel die Nasionale Bounavorsingsinstituut van die WNNR as die Afdeling Landbou-ingenieurswese is daar tans al heelwat wetenskaplike gegewens oor binnenshuise klimaatbeheer beskikbaar. Die gegewens is gebaseer op natuurlike ventilasiestelsels van dierebehuisung wat op 'n oordeelkundige en wetenskaplike wyse van sonenergie gebruik maak. Dit is belangrik om daarop te wys dat 'n aansienlike energiebesparing by groot behuisingseenhede soos braai-kuikenenhede teweeggebring kan word deur van prakties beproefde, wetenskaplike sonenergie-ontwerpe gebruik te

maak. Daar is egter nog verskeie leemtes wat gevul moet word, onder meer 'n verhittings- en verkoelingsklus wat aaneenlopend, 24 uur van die dag, sal funksioneer.

Rotsbedhitte-opbergingsstelsels sal verder op groot skaal intensief nagevors moet word ten einde die stelsel prakties uitvoerbaar te maak. Verder is die terrein van toegepaste navorsing op die gebied van klimatologiese data en die werklike behoeftes van verskillende diere soos hoenders, beeste, varke, ensovoorts nog onontgin. Sonwaterstelsels hou groot moontlikhede in by die verhitting en verkoeling van alle dierebehuisungstrukture.

Glashuise en tonnels

Die huidige klimatologiese gegewens van die Republiek moet gekorreleer word met klimaatsomstandighede wat in glashuise en plastiektonnels voorkom. Die toepassingsveld van sonenergie vir hierdie doel moet ondersoek word, en studies daaroor moet onderneem word. Navorsing wat reeds onderneem is oor die deurlatendheid van verskeie glas- en plastiekmaterialen ten opsigte van lig en hitte sal spoedig aandag moet kry.

Waterverhitting vir huishoudelike en ander landboukundige gebruik

Warmwater word vir verskeie doeleinades op 'n plaas benodig. So byvoorbeeld kan dit by die plaashuis, arbeiderhuise en melkkoeistalle aangewend word. Die wetenskaplike gegewens wat hieroor by die Nasionale Bounavorsingsinstituut beskikbaar is, kan in samewerking met die Afdeling Landbou-ingenieurswese aangepas word ten einde dit op boereplase 'n algemene toepassing te maak. Die gegewens moet slegs verwerk word, eksperimenteel geverifieer en in voorligtingsprogramme aangewend word.

Verkoeling

Daar is verskeie landbouprodukte wat op plase met behulp van sonenergie afgekoel kan word, naamlik melk, vleis, groente, ensomeer. Tans is daar hittesonpompe beskikbaar wat teen 'n geweldig hoë doeltreffendheid, naamlik 70 tot 80 persent funksioneer en die toepassing van hierdie toestelle op Suid-Afrikaanse plase kan 'n groot besparing en energieverbruik teweegbring. Of die toepassing van hierdie tegnieke ekonomies sal wees, kan slegs deur navorsing en ontwikkeling vasgestel word.

Voedselprosessering

Voedselprosessering absorbeer meer energie as die werklike energie wat nodig is om die voedsel te produseer.

(In die VSA word 24 persent van die totale energie-inset in die landbou op die plaas aangewend, 39 persent in die voedselprossesseringsindustrie en 37 persent by die opberging en voorbereiding van voedsel.) Die meeste van die energie wat nodig is in die voedselprossesseringsbedryf is van 'n aard

wat gebruik maak van watertemperatuur onderkant kookpunt. Hitte wat nodig is om water tot daardie temperatuur te verhit, kan van sonkollektore verkry word. Daar bestaan dus groot moontlikhede om sonenergie ekonomies hiervoor aan te wend. Die proses moet net verder ontwikkel en op kommersiële grondslag geplaas word.

Waterpompe

Daar is op die oomblik drie sonaangedrewe waterpompinstallasies in die VSA, naamlik in Nebraska, Nu-Mexiko, en Arisona. 'n Tipiese sonenergiewaterpomp werk soos volg:

Die stelsel bestaan uit 'n reeks paraboliese sonopsporskollektoreenhede en 'n turbine wat 'n waterpomp aandryf. Die Rankine-siklusturbine-enjin lewer 37 kW om besproeiingswater te pomp teen 'n tempo van 630 liter/sekonde.

In Figuur 25 word diagrammaties aangedui hoe so 'n sonaangedrewe waterpompstelsel funksioneer. Kortlik kom dit daarop neer dat paraboliese sonkollektore die vloeistof na 216°C verhit. 'n Termiese beheerklep laat die verhitte vloeistof na 'n terminale beringstenk vloei, soos op die diagram aangetoon. In die hittewissellaar word Freon-tipe R113 verhit totdat dit na 'n gastoestand verander, uitset en 'n temperatuur van 160°C bereik by 'n druk van 1500 kPa. Hierdie verhitte hoë drukfreongas dryf die turbine aan wat weer op sy beurt die besproeiingspomp aandryf. Die res van die stelsel vervoer die verbruikte freongas terug in die stelsel en dit word oor en oor gebruik.

Daar bestaan geen twyfel nie dat daar in die toekoms ook in Suid-Afrika met soortgelyke sonpompe geëksperimenteer kan word. Die koste verbonden aan sodanige stellasies is nie buitensporig nie en behoort binne die raamwerk van die departementele begroting uitgevoer te kan word.

Ontsouting van seawater

Daar bestaan 'n groot moontlikheid dat sonenergie uit-eindelik die ontsouting van seawater ekonomies moontlik sal maak.

Opsommend kan gemeld word dat die Suid-Afrikaanse Instituut van Landbou-ingenieurs se lede op hoogte moet kom met alle oorsese resultate ten opsigte van energietoepassings in die landbou. Verskille tussen plaaslike- en oorsese resultate en toepassings moet identifiseer word en die nodige proefwerk moet plaaslik aangepak word om die toerusting by ons eie behoeftes onder plaaslike toestande aan te pas.

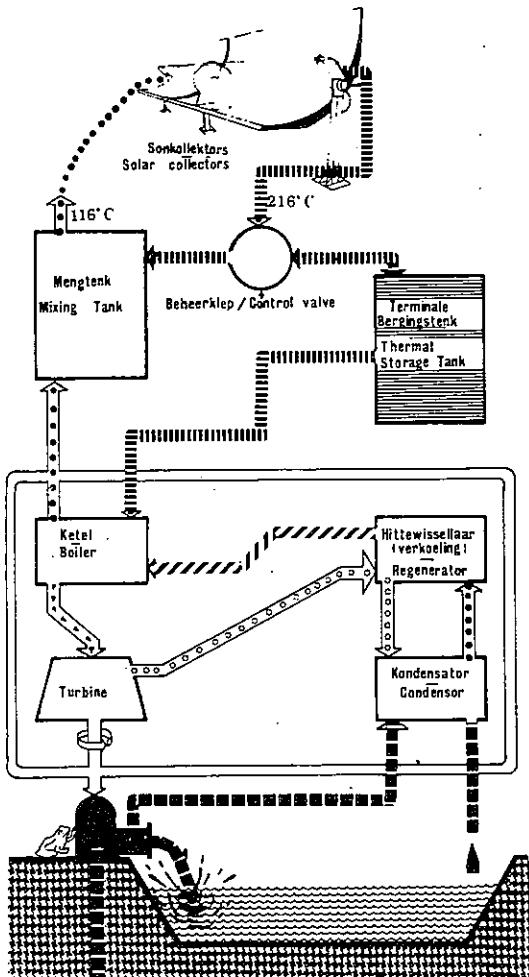


FIG 25 36kW Sonaangedrewe besproeiingspomp

Voorgestelde landbou-energiebeleid

'n Landbou-energiebeleid en 'n plan vir die uitvoering daarvan behoort eintlik 'n deel uit te maak van en selfs in te skakel by 'n aanvaarde nasionale energiebeleid. Die blote feit dat so 'n nasionale energiebeleid nie bestaan en/of bekend is nie, verhoed nie dat daar tog 'n daadwerklike poging aangewend word om sodanige beleid ten opsigte van energietoepassings in die landbousektor daar te stel en selfs in aksie te stel nie.

'n Poging om in die afwesigheid van 'n nasionale energiebeleid iets aan te wend om so 'n belangrike en strategiese bedryf soos die landbou se energiesake en belangte vir die toekoms te formuleer en te orden met doelgerigte aksies het dus nou noodsaklik geword. Dit sal kan bydra om te verseker dat die land aanhoudend en ongestoord voedsel produseer ten einde aan die hoë toekomstige vereistes te probeer voldoen, naamlik die vermeerdering van voedsel-, vesel-, en voerproduksie. Hierdie uitdaging(s) is herhaaldelik in die verlede gestel deur die Minister van Landbou.

Die noodsaaklikheid vir 'n landbou-energiebeleid

Soos uiteengesit, is die RSA se landboubedryf kwesbaar ten opsigte van ingevoerde petroleumprodukte, 98 persent van alle energie wat die landbou verbruik, is afkomstig van ingevoerde petroleumprodukte (ongeveer een kwart van die land se dieselbrandstof en die helfte van die kragkeroseen word direk deur die landboubedryf verbruik). Tans word petroleum op groot skaal gebruik vir:

- Aandrywing van 300 000 trekkers, 10 000 stropers en duisende ander kragaangedrewe masjiene
- Aandrywing van vasstaande enjins
- Kunsmisvervaardiging
- Vervaardiging van onkruiddoders
- Vervaardiging van insekdoders
- Vervoer van gewasse (vragmotors, bakkies)
- Vervaardiging van landbouwerkstuie

Petroleumprodukte word verder op redelike skaal aanvullend tot elektrisiteit aangewend by die prosessering van landbouprodukte asook die voorbereiding daarvan vir menslike verbruik.

Die landboubedryf as sodanig het dus, soos sekere ander sektore van die ekonomie naamlik vervoerwese en verdediging, sterk aanspraak op voorkeur by die toekenning van petroleumprodukte in tye van skaarste of in 'n noodtoestand as voorrade heeltemal afgesny word.

Soos aangedui, is daar talle opwindende toepassingsveldde in die landboubedryf waar alternatiewe energiebronne nou reeds 'n groot en deurslaggewende rol kan vervul om brandstofverbruik te verminder of selfs duur ingevoerde petroleum uit te skakel.

Die doel met 'n landbou-energiebeleid

Om in die voedselbehoeftes van die land te kan voorsien en die uitdagings vir 'n vermeerdering in landbou-uitvoerprodukte die hoof te bied, is dit essensieel dat die landbou-sektor sover moontlik onafhanklik van ingevoerde petroleumprodukte moet wees. Die doel met 'n landbou-energiebeleid is derhalwe om deur die toepassing van kundigheid (energietegnologie) op die gebied van fossielbrandstofbesparing asook die aanwending van nie-konvensionele energiebronne, die landbousektor in 'n on-aantastbare posisie te plaas aangaande fossielbrandstof-invoere. Die landboubedryf moet dus, onafhanklik van ingevoerde petroleumprodukte, op 'n aanhouende grondslag voedsel, vesel en voergewasse produseer.

Die beginsels betrokke by 'n landbou-energiebeleid

Daar word aan die hand gedoen dat die landbou-energiebeleid só geformuleer word dat dit onder meer die volgende belangrike beginsels vervat:

- (1) Die beleid moet voorsiening daarvoor maak om ingevoerde petroleumprodukte waar dit in die landbou-sektor gebruik word geleidelik uit te skakel en te vervang deur plaslik ontginde of verwerkte vorme van petroleumprodukte of enige ander vorm van energie wat prakties en ekonomies daarvoor awendbaar is.
- (2) 'n Landbou-energiebeleid moet die kwesbaarheidsfaktore en aspekte wat betrokke is by landbouproduksie identifiseer, elimineer en/of verminder, soos byvoorbeeld om alternatiewe brandstofvorme waar nodig te gebruik.
- (3) 'n Landbou-energiebeleid moet daarop toegespits wees om omgewingsbewaring te bevorder en landbouhulbronne soos grond, water, lug, plante en diere te bewaar.
- (4) Boere, die privaatsektor en alle ander instansies wat betrokke is by landbougewas- en dierreproduktsie moet oorred word om so 'n plan te aanvaar en te begryp en moet gereed wees om opofferings en veranderings te maak wat van tyd tot tyd voorgestel sal word in belang van die energiekwessie.
- (5) Vir 'n periode van minstens vyf jaar vanaf die aanvaarding van sodanige beleid behoort aaneenlopende en deurlopende energievoorligting op alle terreine van landbouproduksie (akkerbou en veehou), verwerking en verbruik aan die boere en aan die privaatsektor beskikbaar gestel te word.

Landbou-energiebeleid

By die formulering van 'n landbou-energiebeleid is daar twee uitgangspunte wat gevolg kan word naamlik: eerstens, as daar 'n noodtoestand sou ontstaan dit wil sê as oliesanksies toegepas word en tweedens om in die huidige omstandighede op 'n ekonomiese grondslag nuwe tegnologiese ontwikkelings op die gebied van energietoepassings te probeer bewerkstellig. In eersgenoemde geval sal die owerheid op 'n korttermyn noodmaatreëls toepas om sodanige sanksies te probeer oorbrug sonder om die voedselproduksiestelsel van die RSA te benadeel. Onder normale omstandighede (soos tans beleef word), behoort daar egter ook 'n rigtinggewende beleid te bestaan oor landbou-energie. Hierdie beleid behoort toegespits te wees op langtermyn ontwikkeling en nie soseer op 'n korttermyn situasie wat vir 'n noodtoestand voorsiening maak nie. Dit is derhalwe belangrik dat 'n landbou-energiebeleid vir die langtermyn voorsiening moet maak en onder andere die volgende aspekte behels:

- Vermindering van energieverbruik (veral fossielbrandstof) vir landbouproduksie op die plaas, prosessering van landbougewasse en die voorbereiding en gebruik van voedsel.

Die vervanging van die skaars vorms van energie wat nou ingevoer word (petroleumprodukte soos dieselbrandstof, petrol, kragkeroseen, ensovoorts), deur hernieubare of nie-kritieke vorms van energie (son, wind en biomassa). Selfs in die langtermyn sou dit raadsaam wees om weg te beweg van ingevoerde petroleum deur meer van elektrisiteit in landbou gebruik te maak. So ook kan van meer steenkool op die plaas gebruik gemaak word.

- Boere/firmas en almal wat by landbou belang het moet bewus gemaak word van die energiesituasie en met deur doelgerigte energievoorligtingsprogramme ingelig word oor wat hulle te doen staan ten opsigte van energie (brandstof) besparing ensovoorts oor 'n periode van minstens vyf jaar.
- Voldoende fondse, fasilitete en mannekrag moet voorsien word vir navorsing, ontwikkeling en demonstrasieprogramme ten opsigte van energie en energieverwante onderwerpe.
- 'n Realistiese plaaselektrisiteitsbeleid vir die Republiek het nou dringend noodsaaklik geword en daadwerklike aandag sal gegee moet word aan die bevordering van plaaselektrifikasie, 'n realistiese prysbeleid, sowel as toepaslike voorligting om die toepassing van elektrisiteit landswyd op plaas te bevorder.

Energiestrategie

Suid-Afrika kan die energievraagstuk nie meer uit die oog verloor of 'n traak-my-nie-agtige houding daaroor inneem nie.

Ten einde hierdie beleid uit te voer behoort ingenieurs en wetenskaplikes hulself op hoogte te hou met die nuutste ontwikkelinge ten opsigte van die tegnologie in die energieera en behoort hulle die wetenskaplike leiding te gee ten opsigte van die nuttige aanwending van konvensionele en nie-konvensionele energiebronne. In die landboubedryf is daar oneindige toepassingsvelde wat wag op navorsings-ondersoeke en toepassing. Hierdie is 'n nuwe uitdaging wat veral aan die lede van Die Misstofvereniging van Suid-Afrika gerig word. Dit is derhalwe van groot belang dat lede op hoogte moet kom met alle oorsese navorsings- en ontwikkelingsresultate ten opsigte van energietoepassings in die landbou. Die verskille tussen plaaslike- en oorsese resultate en plaaslike toepassings moet geïdentifiseer word en die nodige proefwerk moet plaaslik aangepak word om die tegnieke en toerusting by plaaslike behoeftes en toestande aan te pas.

Dit is gebiedend noodsaaklik dat die landbousektor in die toekoms sover moontlik onafhanklik van ingevoerde petroleum produkte moet wees. Die doelstelling met 'n nasionale energiestrategie vir die landbou moet derhalwe wees om die toepassing van kundigheid op die gebied van

fossielbrandstofbesparing, asook die aanwending van nie-konvensionele energiebronne sodanig toe te pas dat die landbousektor in 'n onaantastbare posisie kan wees ten opsigte van fossielbrandstofinvoere. Met hierdie doelstelling voor oë, kan dit die landboubedryf onafhanklik maak van ingevoerde petroleumproduktes en aanhoudende en ononderbroke produksie van voedsel, vesel en voergewasse vir die landbou moontlik maak. Die kwesbaarheid van landbou ten opsigte van ingevoerde petroleumproduktes moet dus omskep word in 'n situasie waar almal se voortbestaan verseker word.

Die kardinale vrae is:

- Kan landbou oorlewe?
- of
- Kan landbou die land en volk met voldoende voedsel laat oorlewe?
- of
- Staar uitwissing, sonder voldoende petroleumprodukte, in die toekoms die land en landbou in die gesig?

Laat daar nooit van die landbou (boere, privaatsektor en die Staat) gesê word:

"They did not plan to fail, they just failed to plan."

Die plan wat landbou *nou* dringend nodig het is:

'N LANDBOU-ENERGIE STRATEGIE!

Verwysings

- CARTER, J., 1977. The National Energy Plan. Executive Office of the President Energy Policy and Planning. April.
- DEPARTEMENT VAN BEPLANNING EN DIE OMGEWING, 1974. 'n Raming van die vraag na en die aanbod van energie in Suid-Afrika tot die jaar 2000.
- DEPARTMENT OF PLANNING AND THE ENVIRONMENT, 1975. Energy trends in the World with special reference to South Africa.
- DEPARTMENT OF PLANNING AND THE ENVIRONMENT, 1977. The Outlook for Energy in South Africa.
- HAYES, D., 1977. Rays of Hope – the transition to a post-petroleum world. W.W. Norton & Co.
- MERRILL, R., 1974. Agricultural Primer Solar, Water, Wind and Biofuels. Energy and Agric. p.114–116. Fricke-Parks Press.
- PIMENTEL, D. & M., 1977. Counting the kilocalories. Ceres. Sept. Oct.
- ROUX, A.J.A., 1977. Kernenergie tot voordeel van die gemeenskap. Openingsrede Bien Donné-boeredag, Stellenbosch, 3 Nov.

STEYN, P.L., 1977. Die moontlike rol van mikroörganisme in die voedselenergiekrisis. *Tegnikon*, Sept.

STOUT, B.A., 1977. Energy Conservation in Agriculture. *C.A.S.T. Publ. No. 5*, Oct.

USMANI, I.H., 1977. The Challenge of Energy. Key-note address delivered at the Int. Conf. of Energy, Miami U.S.A. 5-8 Dec.