

Die gebruik en bewaring van steenkool in Suid-Afrika

A. W. S. SCHUMANN*, B.Sc. (Stel.), B.Sc. (Eng.) (Rand) (Besoeiker)

OPSOOMMING

Die mees ekonomiese benutting van Suid-Afrika se steenkoolbronne verg volgehoue studie van die balans tussen bekende bronne en die verwagte tempo van verbruik, gesien teen die agtergrond van die ontwikkeling van ander energiebronne in Suid-Afrika en verwante ontwikkelinge elders ter wêreld.

Enkele van die vernaamste vraagstukke wat uit so 'n studie sou voortspuit word bespreek, onder meer die behoefte aan 'n gestandaardiseerde Suid-Afrikaanse definisie van steenkoolreserwes, die meriete van sektorale vooruitskattings van gebruik teenoor globale skattings, die aanmoediging van 'n hoër herwinningkoers vanuit reserwes, en die ontwikkeling van 'n uitvoermark vir Suid-Afrikaanse steenkool.

SYNOPSIS

The most economic exploitation of South African coal resources requires sustained study of the balance between known resources and the predicted rate of consumption, against the background of the development of other sources of energy in South Africa and relevant developments elsewhere in the world.

A number of the major issues which would arise in such a study are discussed, including the need for a standardized South African definition for coal resources, the merits of sectoral forecasts of consumption compared with global forecasts, the encouragement of a higher recovery from reserves, and the development of an export market for South African coal.

INLEIDING

Die gebruik en bewaring van steenkool in Suid-Afrika geniet tans die aandag van 'n aantal persone en liggame. Hierdie referaat wil nie hulle werk vooruitloop en hulle ook nie probeer beïnvloed nie; dit poog slegs om aan te dui hoe belangrik en interessant hierdie besondere tema wel is. Miskien moet genoem word dat dit voltooi is voor die publikasie van die verslag van die Steenkooladviesraad¹ en voor die aanstelling van 'n kommissie van ondersoek na hierdie aangeleentheid².

Oor vyftig jaar sal ons nasate krities staan teenoor die manier waarop ons ons steenkoolreserwes benuttig het. Hierdie stelling kan met vertroue gemaak word, maar die gronde waarop die kritiek sal berus is 'n saak vir bespiegeling. Miskien sal daar dan gesê word dat ons 'n alte groot deel van ons waardevolle reserwes vir goed in die grond gelaat het ter wille van kortsigtige ekonomiese oorwegings, en die res met onverantwoordelike kwistigheid in kragentrales verbrand het—lank nadat ons na kernkrag moes oorgeskakel het om ons kosbare chemiese grondstowwe te bewaar. Andersins sal hulle miskien verbaas wees oor ons gebrek aan insig: verbaas dat ons ooit kon gedink het dat 'n grondstof so primitief en ondoeltreffend as steenkool in die jaar 2020 nog van waarde sou wees, hetsy as energiebron of as chemiese grondstof. Miskien sal hulle selfs sê dat ons ons ekonomiese groei belemmer het ter wille van die behoud van nuttelose steenkoolreserwes.

Die intelligente benutting van ons steenkoolreserwes verteenwoordig 'n interessante stel probleme wat nie deur 'n enkele studie opgelos kan word nie, want hulle is dinamiese probleme waarvoor met die verloop van tyd slegs gedeeltelike oplossings beskikbaar sal wees.

Dit is interessant om die faktore wat by 'n studie van dié aard ter sake sou wees, te identifiseer en te probeer weeg, en ook om 'n vooruitskating te maak van sommige van die waarskynlike antwoorde soos hulle vandag sou voorkom.

In 'n referaat wat hy in 1966 gelewer het, het dr. R. L. Straszacker in verband met die bedrywighede van Evkom gesê: "Sorgvuldige ekonomiese studies moet gedurig uitgevoer word sodat die antwoorde op vroe vroegtydig beskikbaar word en die regte besluite op die regte oomblikke gemaak kan word".³ Wat geld vir Evkom geld natuurlik ook vir die land as geheel, selfs in 'n groter mate.

Gesien in samehang met landsbelang is sommige van die nodige besluite nou reeds ter sake en is sommige van die studiewerk reeds vertraag. Tipiese vrae waarop antwoorde verskaf sal moet word, is:

1. Behoort die Staat 'n hoër herwinning van steenkool uit bestaande reserwes aan te moedig, en watter vorm moet hierdie aanmoediging aanneem?
2. Wat moet op die duur die beleid van die Staat wees t.o.v. die groeiende tempo van uitvoer van steenkool?

Ten einde hierdie en soortgelyke vrae te beantwoord, moet 'n volgehoue studie gemaak word van die land se huidige en vooruitgeskatte totale energiebehoefte, van die ekonomiese balans wat daar van tyd tot tyd tussen steenkool en ander kragbronne sal bestaan, en van die balans wat gevolglik sal ontstaan tussen die beskikbare voorrade steenkool en die vraag daarna. So 'n studie sou op die Republiek van Suid-Afrika gerig wees, maar 'n soortgelyke studie sou tegelyk van die breër wêreldtoestand gemaak moes word, want sonder die globale agtergrond sou die Suid-Afrikaanse projeksies nie sinvol wees nie.

DIE WÊRELDPOSISIE

Gedurende en na die nywerheidsrewolusie het die voorsiening van die nodige energie geleidelik in 'n belangrike

*Hoofbestuurder: Afdeling Onedele Minerale, General Mining and Finance-Korporasie Beperk.

Hierdie referaat word ook in Tegnikon van Die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns gepubliseer.

bedryf ontwikkel. Elkeen van die ontluikende industriële lande het beskik oor voldoende energiebronne vir sy eie benodigdhede, en dit het die geval gebly tot naasteby die jaar 1960. Tien jaar gelede het elke enigszins belangrike nywerheidsland òf voldoende energiebronne besit, òf redelike regstreekse toegang daartoe gehad.

In die afgelope tien jaar het 'n verandering hierin toegetree: 'n verandering nie in graad nie, maar 'n diep ingrypende verandering in die aard van energievoorsiening. Vandag is Japan en Wes-Europa grootskaalse invoerders van energie. Italië, byvoorbeeld, is vir 89 persent van sy kragvereistes afhanklik van ingevoerde petroleumprodukte.⁴ Hierdie omwenteling het egter amper ongemerk verby gegaan omdat dit saamgeval het met 'n tydelike oorverskaffing van energie. Veral in die gebied van die petroleumprodukte het die tempo van ontdekking tydelik die verbruikstempo verby gestoot, en die lande wat energie moes begin invoer kon kies tussen mededingende verskaffers bereid om pryse te aanvaar wat meesal laer was as dié van die binnelandse produk.

Binne die volgende tien jaar—en sekerlik voor 1980—sal hierdie toestand 'n verdere ingrypende verandering ondergaan en die vraag na steenkool sal die verskaffing daarvan ver oorskry. Dan sal 'n groot deel van die wêreld nie net, soos vandag, energie moet koop nie, maar hulle sal dit in 'n verkopersmark moet koop.

Tabel I kom uit 'n verslag voorberei deur die Britse „National Coal Board” en Wes-Europese steenkoolprodusente.⁵

TABEL 1

RAMINGS VAN ENERGIEVERBRUIK, UITVOERPOTENSIAAL EN INVOERVEREISTES IN 1980*

	Verbruik	Uitvoer	Invoer
Rusland	2 043	50 tot 150	—
Sjina	1 845	—	—
Indië	201	—	50 tot 100
Suidoos-Asië	50	—	—
Australasië	119	—	—
Japan	438	—	300 tot 350
Afrika	157	150	50
Latyns-Amerika	435	180	100
Noord-Amerika	2 950	50 tot 100	500 tot 600
Wes-Europa	1 492	—	625 tot 780
TOTAAL	9 813	430 tot 580	1 625 tot 1 980
Netto wêreld invoervereiste, Midde-Ooste uitgesluit			1 195 tot 1 400
Bunkers			280
TOTAAL			1 475 tot 1 680

*uitgedruk in die ekwivalent van miljoene tonne steenkool.

Die tabel is voorberei deur vooruitskattings te maak van bevolkingsgroei en energieverbruik per persoon vir 'n groot aantal gebiede en geyk teen beskikbare ontledings deur deskundiges ter plaatse. Daar is aanvaar dat die grondstof vir energievoorsiening skaarser en dus duurder sou word en dat die tempo van ontdekking van nuwe bronne gevolglik sou versnel. Ten spyte van sulke optimistiese aannames is die bevinding tog dat daar teen 1980 'n tekort van miskien 1.5 duisend miljoen ton steenkool ekwivalent per jaar sal wees en dat die enigste gebied wat hierdie tekort kan aanvul waarskynlik

die Midde-Ooste sal wees. Hieruit moet dit dan seker volg dat sodra brandstowwe nie meer in oormaat beskikbaar is nie, daar 'n onstabiele toestand sal ontstaan waarin netto invoerders van energie in die mag van die verskaffers sou wees. Daar sal wel 'n mate van afwyking wees in hierdie vooruitskating wat vandag, vier jaar nadat dit gemaak is, nog profeties akkuraat is; maar dit lyk tog baie waarskynlik dat teen 1980 die verskaffing van energie 'n saak van politieke sowel as ekonomiese belang sal wees. Waar die Midde-Ooste juis nie deur politieke stabiliteit of vriendelikheid teenoor die Weste gekenmerk word nie, is hierdie oorwegings van groot belang vir elke land ter wêreld, Suid-Afrika inkluis.

Reeds noual moet 'n mens van hierdie oorwegings bewus wees om die volle implikasies te kan insien van sulke uiteenlopende verskynsels as enersyds die houdings van die Wes-Europese lande teenoor die Israëls-Arabiese oorlog en andersyds die pogings wat teenswoordig aangewend word om aanleggings vir die verwerking van uraan in Wes-Europa daar te stel en sodoende minder afhanklik te wees van voorsiening vanuit die V.S.A.

Aan die ekonomiese front is dit voor-die-hand-liggend dat die koste van elke soort brandstof nie alleen sal wissel na gelang van sy beskikbaarheid nie, maar dat daar ook 'n wisselwerking tussen verskillende energiebronne sal wees. Goedkoper steenkool sou die tempo van prospektering na uraan verlaag. Gevolglik moet enige intelligente studie van steenkool se toekoms ook 'n studie van uraan en ander bronne insluit, maar kwantitatiewe vooruitskating is uiters moeilik, soos die volgende voorbeeld sal aandui.

In 1963 reeds het president Johnson die “atomiese deurbraak” aangekondig en die kostesifers vir die “Oyster Creek”-kragentrale genoem; dit sou dan goedkoper as 'n konvensionele kragentrale wees.

In 1967 is aanvaar dat die „Cook”-kragentrale (twee 1 100 MW-eenhede) elektrisiteit sou lewer teen 'n totale koste van .43 Amerikaanse sent per eenheid, maar die huidige skatting is dat die koste per eenheid .51 sent sal wees. Op dieselfde grondslag is die koste van konvensionele krag tans .491 sent per eenheid.⁶ Maar nie alleen was voorspellings en vooruitskattings ten opsigte van kernkrag baie onakkuraat nie—daar is selfs groter onsekerheid wanneer 'n mens die tempo moet skat waarteen die kernkragbedryf na meer gevorderde en meer ekonomiese prosesse sal oorskakel.

In Brittanje, byvoorbeeld, sal meer as 11 ton plutonium teen 1975 as 'n neweproduk van kernreaktors beskikbaar wees. Hierdie materiaal kan òf verbrand word in reaktore soos die A.G.R.-(Advanced Gas-cooled Reactor) -sentrales wat nou gebou word en sodoende uraanvereistes met 15 persent verminder, òf dit kan geberg word vir latere gebruik in vinnige reaktore waar dit die uraanvereistes met 83 persent kan verminder. Volgens dr. Hans Kronberger van die „United Kingdom Atomic Energy Authority”⁷ sal Brittanje se installasies teen die jaar 2 000 waarskynlik 163 000 MW kan lewer. Indien vinnige reaktore teen 1976 ontwikkel en in diens geneem word, sal die totale verbruik van uraan omtrent 4 000 ton per jaar wees. As alleen A.G.R.-sentrales in diens geneem word, en geen plutonium verbrand word nie, sal die totaal 25 000 ton per jaar wees. Dit is dan die mate van onsekerheid wat bestaan oor die verbruik van uraan. Die beeld van beskikbare reserwes is miskien selfs onsekerder. Tans is die mark vir uraan oorversadig en word daar verwag dat dit so sal bly tot ten minste 1975; maar die feit dat 'n verbeterde mark daarna in vooruitsig gestel word, het alreeds 'n geweldige invloed gehad op die

tempo van prospektering. Die boorwerk wat in die V.S.A. in die soektoeg na uraan gedoen is, is soos volg:⁸

TABEL 2
PROSPEKTERING VIR URAAN IN DIE V.S.A.

Jaar	Aantal gate	Gemiddelde diepte (vt)
1966	18 900	220
1967	29 700	360
1968	50 000	410

Selfs in die geval van steenkool kan tegniese vooruitgang 'n groot invloed op die toekomstige verbruikspatroon hê. Konvensionele kragvoorsiening het so verbeter dat Evkom se jongste kragcentrales tweemaal so doeltreffend is as die oueres, en daar bestaan 'n sterk moontlikheid van 'n verdere tegniese deurbraak deur die ontwikkeling van fluïedbedverbranding⁹ waarvoor tans baie navorsing gedoen word. Die voordele van hierdie sisteem, waarin steenkooldeeltjies verbrand in 'n bed wat deur lugstrome in beweging gehou word, behels onder meer die vermoë om steenkool te verbrand met 'n asgehalte so hoog as 35 persent — steenkool wat vandag nie in reserwes ingesluit word nie.

Die wêreldreserwes van steenkool en ander energiebronne is beskikbaar in gegewens soos dié van die Verenigde Volke. Heelwat navorsing en yking is nodig om vas te stel wat die syfers werklik beteken.

Daar is ook heelparty studies beskikbaar wat die energiebenodigdhede van verskillende lande en van die wêreld aandui. Tabel 3 word hier interessantheidshalwe weergegee.¹⁰

TABEL 3

OPSOMMING VAN VOORUITSKATTINGS — ENERGIEVERBRUIK, V.S.A. IN MILJOENE TONNE STEENKOOLEKWIVALENT.

	1980	2 000
Lamb—1960	2 000	
Sporn—1961	2 710	3 650
National Planning Association—1958	2 760	
Resources in America's future—1963	2 800	5 020
MacKinney—1960	2 830	
Landsberg—1961	2 900	4 800
Department of the Interior—1965	2 960	
Searl—1961	2 960	5 900
Resources for the future—1960	3 000	
Putnam—1950	3 030	5 150
Weeks—1960	5 000	9 750

SUID-AFRIKA

Reserwes

'n Mens aanvaar dat in toekomstige studies alle eenhede dié van die metrieke stelsel sal wees. Daar moet waarskynlik op ingegaan word watter metrieke eenhede die beste en maklikste vergelykbaar sal wees met eenhede soos die „British Thermal Unit”, wat baie wyd gebruik word.

Oorweging kan ook gegee word aan die wenslikheid of andersins dat alle steenkoolreserwes uitgedruk word in terme van standaard steenkool van 12 600 Btu/lb,

wat dan toekomstige Suid-Afrikaanse publikasies direk vergelykbaar sal maak met meeste van die internasionale publikasies en wat ook 'n mate van verwarring mag vermy wanneer steenkool van verskillende grade ter sprake is.

Verder is dit belangrik dat 'n stel definisies geformuleer word vir die gebruik van alle steenkoolmaatskappye en van die Staat by die bepaling van steenkoolreserwes. Die bepaling van steenkoolreserwes is ten beste 'n besonder moeilike taak, en een waarin persoonlike oordeel nooit uitgeskakel kan word nie; maar waar dit soos tans elke maatskappy vrystaan om sy eie definisie toe te pas, maak dit die wêreld baie moeilik vir enige sentrale organisasie wat 'n kompilasie wil maak, en verminder dit die waarde van enige beraming van ons steenkoolreserwes.

In die eerste plek moet die orde van waarskynlikheid dat die reserwes wel bestaan, presies gedefinieer word. Daar is ongelukkig geen internasionale definisie nie en die definisies van ander lande wat steenkool produseer, hou verband met die behoeftes van die besondere land. Die Amerikaanse geologiese opname¹¹ onderskei tussen *measured resources*, *indicated resources* en *inferred resources*, en die maatstaf is die digtheid van punte waar die steenkool sigbaar was deur middel van boorgate, dagsome en dies meer. *Indicated resources*, byvoorbeeld, veronderstel dat die waarnemingspunte nie veel meer as een myl van mekaar mag wees nie. In Brittanje¹² daarenteen word gepraat van *positive*, *probable* en *possible* reserwes, en is die maatstaf die orde van sekerheid waarmee die afbouwerk beplan kan word. So veronderstel die woord *positive* bv. dat daar aanvaar kan word dat die hoeveelheid steenkool wat uit 'n gebied herwin sal word, asook die tempo van herwinning, voorspel kan word met 'n waarskynlike fout van minder as 10 persent. Die Duitse onderskeiding tussen *sichere*, *wahrscheinliche* en *mögliche* berus weer op 'n effens ander basis. So beteken *mögliche* dat die raming op suiwer geologiese oorwegings berus en dat daar geen ontsluiting deur mynbou plaasgevind het nie.¹³

Tot so ver het ons ons beperk tot die orde van waarskynlikheid of sekerheid dat die reserwes wel bestaan. Nog moeiliker is dit om vas te stel watter deel van die reserwes in die praktyk ontgin sal word, en veral hier is bevind dat beramings van reserwes mettertyd hulle nut verloor het omdat standarde van ontginbaarheid verander het.¹⁴

In die verlede was dit nog altyd nodig om die inligting te vereenvoudig ten einde die reserwesiferys in 'n hanteerbare vorm te hou, maar waar daar nou gebruik gemaak kan word van rekenoutomate is dit moontlik om baie meer spesifiek te wees en om subjektiewe oordeel in 'n mate uit te skakel. Daar is 'n saak voor te maak dat, as gevolg van die beskikbaarheid van rekenoutomate, die konsep van ertsreserwebepaling van nuuts af oorweeg moet word.

Die dikte van 'n steenkoollaag is byvoorbeeld belangrik by die bepaling of dit wel ontgin sal word. In Brittanje en meeste vastelandse lande word steenkool onder 24 dm in dikte nie ingesluit nie. In die V.S.A. is 30 dm die minimum wydte wat ingesluit word behalwe in die geval van antrasiet. Die diepte van die steenkoollaag is ook van groot belang (3 000 vt maksimum vir V.S.A., 4 000 vt in Europa). By ons sluit meeste maatskappye reserwes uit wat dieper as 'n duisend voet lê.

'n Derde belangrike kriterium sou natuurlik wees die gehalte van die steenkool, en hier weer is 'n groot reeks van standarde moontlik. Vir die doel van 'n sentrale

organisasie wat verslag moet doen oor die land se steenkool reserwes lyk dit wenslik dat individuele maatskappye nie verslag doen oor wat hulle beskou as „ontginbaar” en „nie ontginbaar” nie, maar eenvoudig in ’n bepaalde vorm die nodige inligting verskaf.

Ten slotte moet daarop gewys word dat alhoewel hierdie voorstelle sal lei tot baie meer betroubare gegewens as wat tans beskikbaar is, dit nooit ’n volledige beeld sal kan gee nie — want sekere dinge, en sommige van hulle baie belangrik, sal nog maar subjektief moet bly. So byvoorbeeld kan ’n 10 vt dik-steenkoollaag van goeie gehalte op ’n diepte van 700 vt nie beskryf word as ekonomies of onekonomies sonder inligting oor die gehalte van die gesteente wat die vloer en dak sal uitmaak nie. Maar ook hierdie inligting, vir sover dit uit die boorgatkerns afgelei kan word, moet waar moontlik in die rekenoutomaat gevoer en bewaar word in ’n kwantitatiewe vorm, met so min vertolking as moontlik.

Ek is terloops van mening dat ’n ontleding soos hier aangedui, en ’n raming van ons steenkoolreserwes in die lig daarvan, sou lei tot ’n baie groter syfer vir die totale reserwe as wat vandag aanvaar word. Daar is ’n verstaanbare neiging by steenkoolmaatskappye om een verdis-konterende veiligheidsfaktor bo-op ’n ander te plak voordat hulle syfers aan die Staat beskikbaar stel, sodat die eindresultaat amper met ’n orde grootte uit kan wees.

Herwinning van steenkool

Tans kan aanvaar word dat helfte van die steenkool wat aan ons bekend is, ekonomies ontgin kan word. Die res sal dan verlore gaan deurdat dit in die afbou- en suiweringsprosesse die mees ekonomiese proses is. Dit was vir baie jare ook die geval in die V.S.A. Na gelang die relatiewe waarde van steenkool daar hoër geword het, het hierdie herwinning vanself ook toegeneem totdat die geologiese opname van die V.S.A. onlangs besluit het dat dit meer akkuraat sou wees om te aanvaar dat 60 persent van die bekende steenkool in die toekoms herwin sou word.

Telkens verskyn koerantberigte waarin leke hulle kommer uitspreek oor die lae herwinning van ons steenkool en die vermorsing van ons reserwes. Sommige van hierdie leke is deskundiges in hulle eie gebied, en waar hulle menings dan ook dusdanig gewig dra, is dit miskien wenslik dat die saak behoorlik in perspektief gestel word. Geen poging word ooit aangewend om 100 persent van enige mineraal uit te myn nie. Die ekonomiese persentasie wat ontgin kan word, wissel van 29 tot 91 persent vir verskillende steenkoollae in die V.S.A., en daar is soortgelyke wisselings vir ander metale en minerale. Waar ’n mynmaatskappy minder uithaal as die ekonomiese optimum, doen hy dit normaalweg tot eie nadeel en dus nie met voorbedagte rade nie. Die probleem van verhoogde herwinning gaan nie opgelos word deur aan te dring op gesonde ekonomiese afboumetodes nie, want in die algemeen is die metodes reeds ekonomies gesond. Intendeel sal omstandighede geskep moet word waarin ’n hoër afboudoeltreffendheid ekonomies gemaak kan word.

Met ander woorde, indien die Staat oortuig is dat ’n ekonomies kompeterende bedryf soos die steenkoolbedryf besig is met roofofbou, kan hy alleen op een van twee maniere toetree. Hy kan natuurlik die bedryf nasionaliseer, en hoop dat die gevolge beter sal wees as wat dit elders was en dat dit nie sal lei tot hoër steenkoolpryse en laer doeltreffendheid nie! Andersins kan hy deur differensiële belasting ’n premie betaal vir verbeterde herwinning en ’n boete hef op swakker herwinning. Dan

word vrye mededinging toegelaat, maar die riglyne word kunsmatig versit om ’n hoër herwinning die ekonomiese optimum te maak. ’n Mens dink onwillekeurig aan die goudmynbelasting hier te lande. Die analogie is goed, mits daarop gewys word dat die goudmynformule oorspronklik bereken was bloot om die Staat ’n groter aandeel te gee in die winste wat gevloei het uit die goudprysverhoging van 1936;¹⁵ die aansporing om laegraaderts te myn was ’n toevallige neweproduk van die formule, en sover skrywer weet het geen ander bedryf in geen ander land nog hierdie beginsel toegepas nie; die rede mag wel wees dat in geen ander land of bedryf daar ’n weergawe is van die unieke eindersheid van die Witwatersrandse gesteentes oor ’n geweldig groot gebied nie. Teoreties kan dit in die geval van steenkool ook gedoen word, maar die probleme wat hier oorkom moet word is werklik baie groot. Daar is ongelukkig geen maklike formule waarvolgens op ’n gegewe diepte en met ’n gegewe soomdikte ’n spesifieke herwinning verwag kan word nie, want die toestand van die dak en vloer sal gewoonlik deurslaggewend wees.

Dit sou dus volg dat daar vir elke myn en selfs vir individuele gebiede in sekere myne, soos byvoorbeeld die verskillende steenkoollae in dieselfde myn in die Vaalbekken, norme gestel sou moes word en daar dan ’n formule gevind sou moes word waardeur die belasting afhanklik gemaak kon word vir voldoening aan hierdie norme. Voordat so ’n moeilike taak in praktyk aangepak word, sou daar ’n redelike verwagting moes wees dat die waarde van die gespaarde reserwes die bykomende werkskoste vir die betrokke organisasie sou regverdig. Sulke „uitgespaarde” reserwes sou nooit genoeg wees om vir ’n verdere tien jaar in die land se behoeftes te voorsien nie.

Sonder enige inmenging of manipulasie deur die Staat sou daar in Suid-Afrika ’n patroon gevolg word wat vloei uit vrye mededinging in ’n kapitalistiese gemeenskap. Steenkool wat lê op dieptes wat toeganklik is vir ons tradisionele afboumetodes sal uitgewerk word; ’n steeds groter deel van ons steenkool sal ôf deur oopgroefmetodes herwin word in gevalle waar dit na aan die oppervlakte lê, ôf deur strookafbouing waar dit te diep lê. Albei hierdie metodes sal ’n hoër herwinning teweegbring. Bykomstig hiertoe sal die verhoogde waarde van die steenkool daartoe lei dat dit vanself lonend sal word om ’n hoër persentasie daarvan te herwin.

Dit sal vir die myneienaar nie meer ekonomies wees om die beste steenkoollaag uit ’n reeks te ontgin en die res te ignoreer nie. Die Spoorweë en ander groot verbruikers sal nie kan bekostig om aan te dring op sulke hoë kwaliteit dat redelik goeie steenkool in die grond gelaat word of in die veredelingsproses verlore gaan nie; en die Staat self sal, soos reeds oorsee gedoen word, noukeurig moet let op die formulering van wetgewing wat ’n maksimum herwinning in die hand sal werk. Die verwydering van onderliggende steenkoollae het in Duitsland daartoe gelei dat die Ryn met etlike voete verlaag is, en in Engeland is ’n hele dorp sowat 20 voet verlaag—in albei gevalle sonder noemenswaardige skade. In Suid-Afrika, waar dieselfde kundigheid reeds lank bestaan, gebeur dit nog dat groot hoeveelhede steenkool nodeloos opgesluit word vir die „beskerming” van paaie, spoorweë en selfs van verlate begraaftalpe.

Die vraag na steenkool

Dr Straszacker het in Mei 1966 ’n raming gemaak van ons land se toekomstige elektrisiteitsverbruik,¹⁶ gebaseer op ’n referaat van Fremont Felix.¹⁷ Die probleem van

enige wiskundige metode van vooruitskatting lê in die grondaanname dat die faktore wat verandering in die verlede teweeg gebring het, sal voortgaan om so te doen. Daar is redes om te glo dat dit nie noodwendig van toepassing sal wees op die verbruik van energie in Suid-Afrika nie.

So byvoorbeeld is die grootste enkele verbruiker van elektrisiteit die mynbedryf, maar die mynbedryf het alleen 'n toevallige korrelasie met die bevolkingstoename waarop Felix sy ramings baseer. Dit mag ook wees dat die wêreld tans beweeg na 'n tydperk van energietekort en dat binne hierdie periode, solank as daar 'n premie op energie bestaan, dit doeltreffender gebruik sal word. Tans verteenwoordig energiekoste minder as twee persent van die bruto volksproduk en is dit ekonomies om dit in groot hoeveelhede te „vervors”. Dit is goedkoper om die ligte in 'n myn dag en nag aan te hou as wat dit sou wees om hulle af te skakel wanneer daar geen werk plaasvind nie. In 'n mate word daar reeds in beskikbare gegewens rekening gehou met hierdie faktor, want die tempo van steenkoolverbruik neem baie stadiger toe as die tempo van energieverbruik. Soos reeds genoem is die doeltreffendheid van die jongste Evkom-kragentrale 30 persent vergeleke met 15 persent vir die ouer sentrales; maar 'n wesenlike verhoging in die koste van energie sou waarskynlik 'n groot vermindering in die verbruik teweegbring.

Die werk van Felix postuleer 'n homogene bevolking terwyl die Suid-Afrikaanse bevolking 'n konglomeraat is van Blankes, stedelike Bantoe en plattelandse Bantoe — drie onderskeidende groepe. Dit sou vreemd wees as die tempo van energieverbruik per kapita van die landelike Bantoe dieselfde groeipatroon sou volg as dié van die Blanke. Nadat 'n mens egter hierdie bedenkinge uitgespreek het, moet daar geredelik toegegee word dat in die algemeen die korrelasie van bevolkingsyfer en bruto volksproduk met energievereistes, statisties baie aanvaarbaar is.

In hierdie verband is 'n ondersoek gedoen om te sien hoe betroubaar die resultate sou wees indien ons steenkoolverbruik voorspel sou word deur die ekstrapolasie van 'n kromme wat bepaal is deur die gegewens aan te wend in 'n liniêre regressiemodel met gebruik van die metode van minimum kwadrate. Vir die gegewens (wat saam met ons beramings verskyn in Tabel 4) is gebruik gemaak van die werk van D. J. Kotze met enkele geringe aanpassings.¹⁸ In grafiek 1 word nou Suid-Afrika se totale steenkoolvereistes grafies voorgestel op logaritmiem-natuurlike skaal. Die reguitlynkorrelasie tussen tyd en steenkoolverbruik is so duidelik dat 'n matematiiese behandeling oorbodig lyk en 'n eksponensiële verhouding baie eenvoudig afgelei kan word.

Die vraag ontstaan dan hoe akkuraat hierdie verhouding sou wees indien dit op 'n gegewe datum in die verlede aangewend was om die toekoms te voorspel? In die eerste plek is die vraag gestel: indien 'n persoon in 1945 die totale steenkoolverbruik jaar vir jaar oor die vorige 10 jaar in aanmerking geneem het, die groeiakoers matematies vasgestel het met aanname van eksponensiële groei en daarna beraam het wat die verbruik in 1969 sou wees, hoe akkuraat sou sy antwoord wees? In 1946 sou dieselfde raming herhaal kon word, maar nou met die bykomende bate van 11 jaar se geskiedenis om die vorm van die kurwe vas te stel, en so verder. Grafiek 2 dui aan wat die orde van akkuraatheid van hierdie voorspellings sou gewees het.

Daar kon geredeneer word dat daar nie te veel feite uit die verre verlede in aanmerking geneem moet word by

die bepaling van die kurwe nie, en gevolglik is die oefening herhaal op die basis van die vorige 10 jaar— m.a.w. vooruitskattings vir 1969 is gemaak vir elke vorige jaar tot by 1945, maar alleen 10 jaar is in aanmerking geneem. Die vooruitskatting van 1963 is dus gebaseer op die jare 1953/62. Grafiek 3 dui die resultate aan wat hier behaal is.

Dit is duidelik dat, selfs wanneer die tendensie onmiskenbaar lyk, daar groot foute gemaak kan word selfs met ekstrapolasie oor 'n kort tydperk. Dit lyk dus wenslik dat vir die toekoms, ook vir die redes wat reeds genoem is, die toekomstige verbruik in elke sektor onafhanklik bepaal word.

Terloops, dit is interessant dat in al die beramings waarvan skrywer bewus is, daar aanvaar word dat die groeiakoers 'n meer of min eksponensiële vorm moet volg. Dit mag vir die voorsienbare toekoms in ons land wel waar wees, maar toestande elders laat 'n mens vermoed dat die groeikromme tog uiteindelik 'n sigmoidale vorm sal moet aanneem; soos met alle lewende groeiende dinge is daar tog 'n boonste perk aan bevolkingsgroei en energieverbruik?¹⁹

Die ekologiese probleme wat reeds ondervind word in hoogontwikkelde en hoogbevolkte lande soos die V.S.A. en Japan laat 'n mens verwag dat daar, ten minste ten opsigte van sommige wêrelddele, in hierdie eeu nog 'n wesenlik afwyking van die eksponensiële kurwe af sal kom.

Maar om terug te keer tot die vooruitskattings: Steenkoolbenodigdhede vir ander doeleindes as energieverbruik sal eweneens gebaseer moet word op sektorale vooruitskattings ten einde die maksimum akkuraatheid te bereik. Steenkool vir olie is 'n eenvoudige saak van vooruitskatting gebaseer op 'n kennis van beleid; maar die gebruik van steenkool as 'n reduksiemiddel sal 'n gewigtige en hoogs komplekse studie vereis. Aandag sou gegee moes word nie alleen aan die tempo van produksie nie, maar ook aan nuwe tegnieke in die vervaardiging van vormkooks en in die groter benutting van semi-kookssteeenkool.

Die balans tussen aanvraag en herwinning

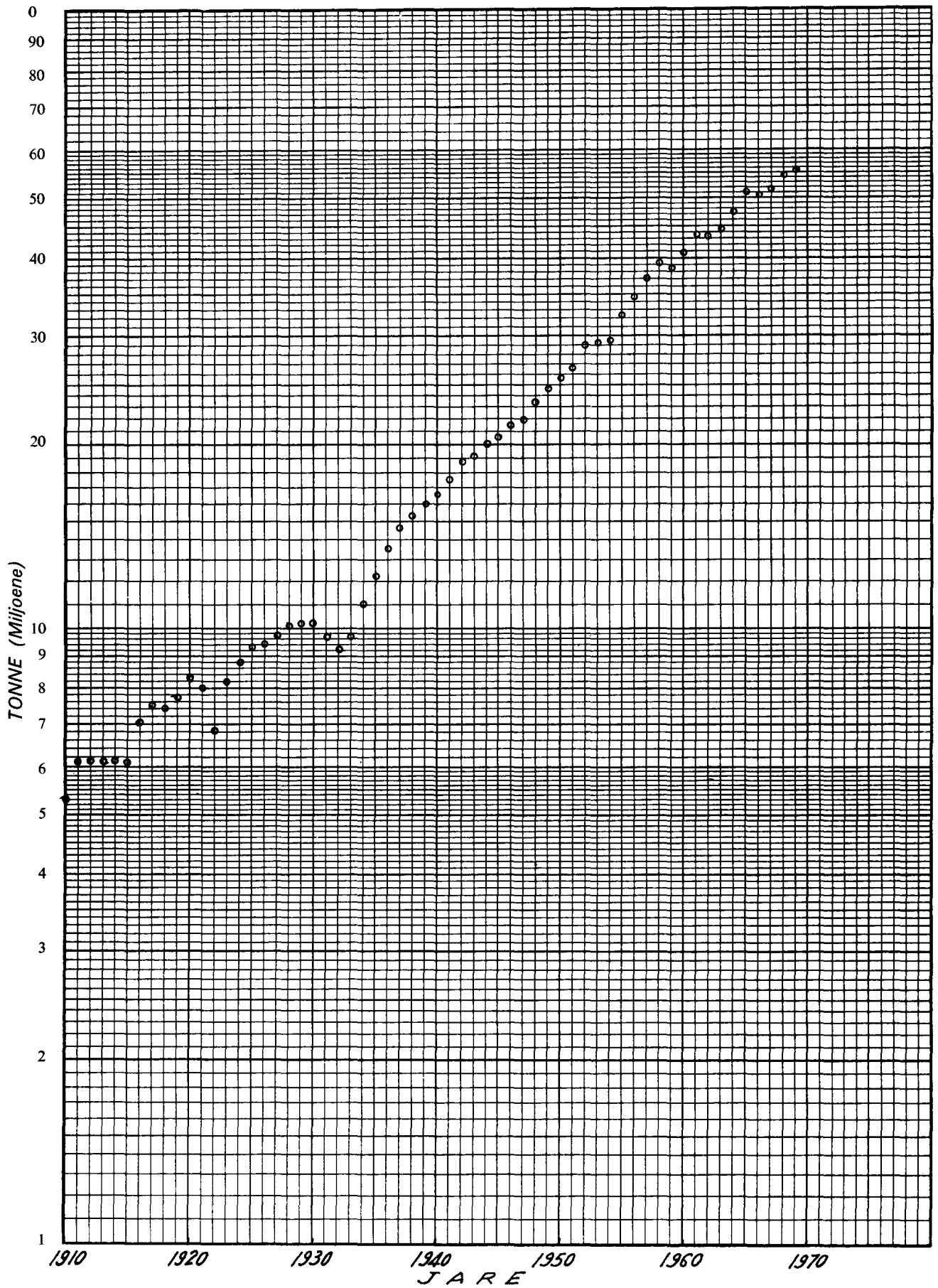
Voortvloeiende uit hierdie soort werk sou dit moontlik wees om 'n teoretiese datum vas te stel wanneer Suid-Afrikaanse steenkool opgebruik sou wees indien ander energiebronne nie 'n bydrae maak nie. Baie rofweg bereken, is dit waarskynlik oor sowat 70 jaar. So 'n datum het 'n sekere nut, veral om ons te help om ons posisie te vergelyk met dié van 'n ander land in die algemeen; maar dan moet daar besef word dat so 'n datum alleen 'n indeks is en dat dit 'n indeks is wat met die verloop van tyd al hoe verder die toekoms in sal skuif.

Die oliebedryf gebruik steeds 'n syfer verkry deur bekende reserwes te verdeel deur die huidige verbruikstempo, sonder om enige groei in aanmerking te neem. Hierdie syfer het in die sestiger jare gestyg van 30 tot 40 jaar, en staan tans op omtrent 30 jaar. As 'n mens ons steenkoolreserwes op dieselfde simplistiese manier sou behandel, sou die indeks vir die lewe van ons steenkoolreserwes 'n paar honderd jaar wees. Maar baie belangriker as sulke indeksdatums, sal die spesifieke kennis wees, 15 en 20 jaar vooruit, met bevredigende ordes van sekerheid, van voldoende reserwes van kookskool en laegraadse steenkool om aan ons behoeftes te voldoen.

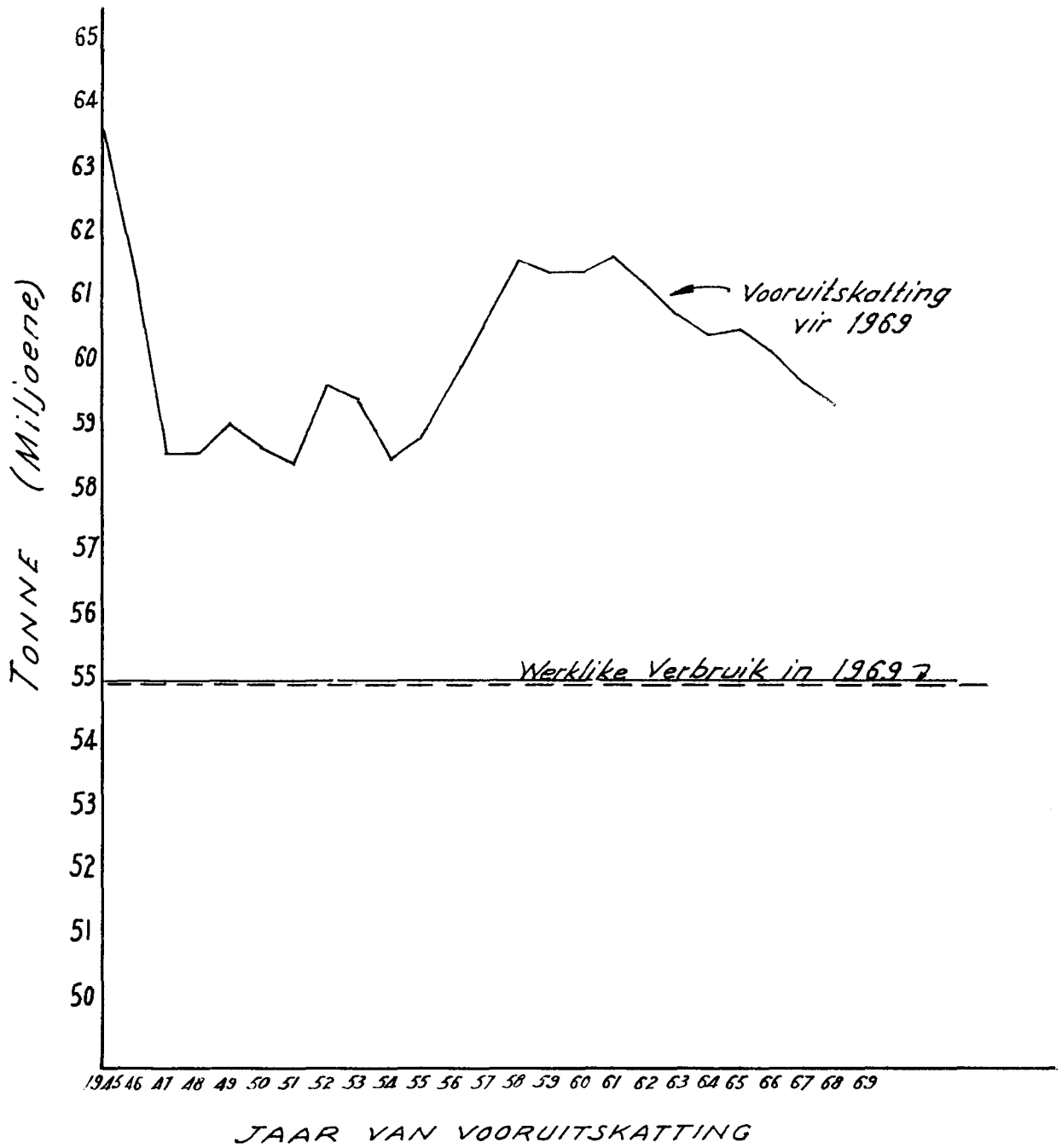
TABEL 4

TOTALE STEENKOOVERBRUIK IN DIE REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA EN SUIDWES-AFRIKA
1910-1969

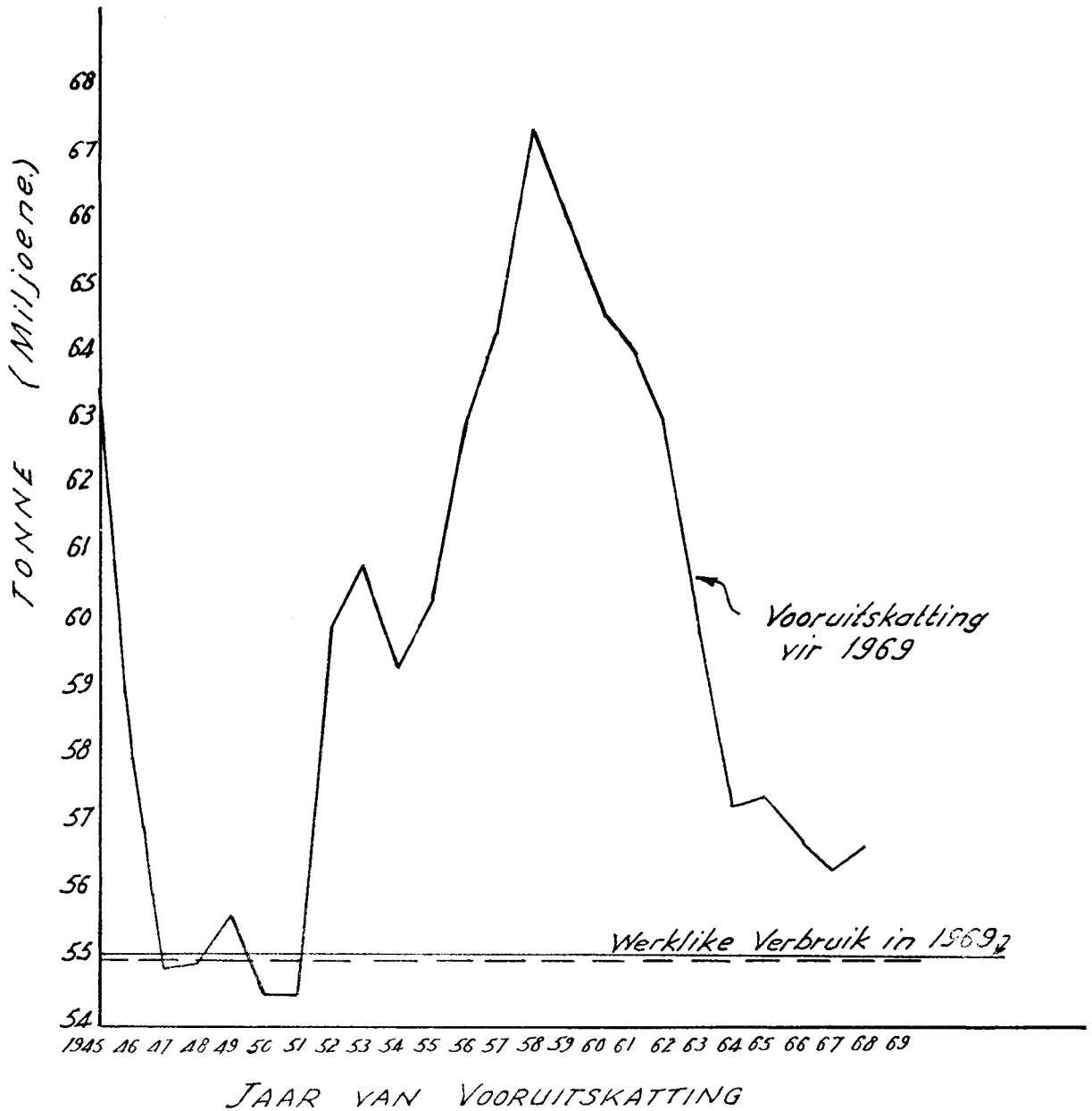
JAAR	Totale binnelandse verbruik (Grafiek nr. 1) Miljoen ton	Geskatte verbruik in 1969 gebaseer op gegewens vanaf 1935 (Grafiek nr. 2)		Geskatte verbruik in 1969 gebaseer op gegewens oor afgelope tien jaar (Grafiek nr. 3)	
		Beraamde verbruik in 1969 Miljoen ton	Korrelasie- koëffisiënt	Beraamde verbruik in 1969 Miljoen ton	Korrelasie- koëffisiënt
1910	5.6				
1911	6.1				
1912	6.6				
1913	6.5				
1914	6.5				
1915	6.5				
1916	7.3				
1917	7.5				
1918	7.4				
1919	7.7				
1920	8.3				
1921	8.0				
1922	6.8				
1923	8.2				
1924	8.8				
1925	9.3				
1926	9.4				
1927	9.7				
1928	10.1				
1929	10.3				
1930	10.2				
1931	9.6				
1932	9.2				
1933	9.7				
1934	11.1				
1935	12.2				
1936	13.5				
1937	14.6				
1938	15.3				
1939	16.0				
1940	16.6				
1941	17.5				
1942	18.8				
1943	19.2				
1944	20.0				
1945	20.5	63.7	.99328	63.7	.99328
1946	21.4	61.4	.99357	58.4	.99473
1947	21.9	58.6	.99261	54.9	.99222
1948	23.5	58.6	.99418	55.0	.99224
1949	24.8	59.1	.99531	55.7	.99164
1950	25.5	58.7	.99606	54.5	.99259
1951	26.7	58.5	.99672	54.5	.99265
1952	29.0	59.7	.99667	60.0	.99177
1953	29.2	59.5	.99717	61.0	.99326
1954	29.5	58.5	.99691	59.4	.98989
1955	32.4	58.9	.99729	60.4	.98978
1956	34.9	59.8	.99719	63.0	.98814
1957	37.0	60.8	.99700	64.5	.98657
1958	39.3	61.7	.99681	67.4	.98648
1959	38.7	61.5	.99714	66.1	.98405
1960	40.9	61.5	.99747	64.7	.98198
1961	43.5	61.7	.99773	64.1	.98151
1962	43.5	61.3	.99781	62.9	.97761
1963	44.7	60.8	.99776	60.1	.96786
1964	47.2	60.5	.99787	57.3	.97966
1965	51.0	60.6	.99808	57.4	.98235
1966	50.5	60.2	.99803	56.7	.98127
1967	51.9	59.7	.99789	56.3	.97954
1968	54.4	59.4	.99787	56.6	.98482
1969	55.1				



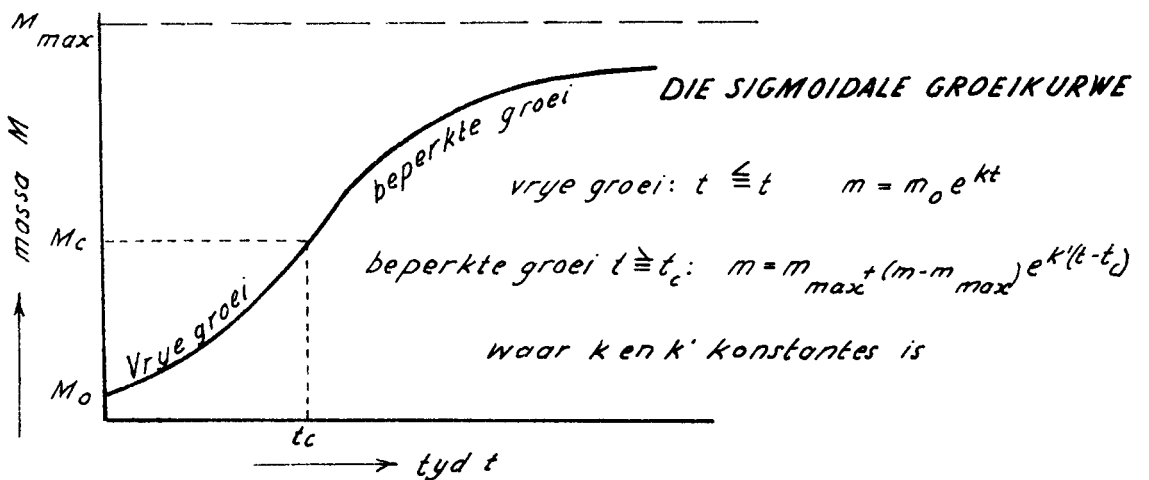
Grafiëk 1 — Totale steenkoolverbruik in die R.S.A. en S.W.A. 1910-1969



Grafiek 2 — Geskatte verbruik in 1969 gebaseer op gegewens vanaf 1935



Grafiek 3 — Geskatte verbruik in 1969 gebaseer op gegewens oor afgelope 10 jaar



Grafiek 4

Met die gegewens soos hier uiteengesit, sou ons moes poog om 'n antwoord te vind op die heel belangrikste vraag—die mate waarin Suid-Afrika 'n uitvoerland van energie moet word.

Dit is natuurlik maklik om eenvoudig te sê dat ons nie kan bekostig om steenkool uit te voer nie. Die huidige dravermoë van ons spoorweë en hawens gee dan ook aan die vraag 'n enigszins akademiese kleur. Maar dan sou 'n mens graag wou sien dat ons besluit ten minste net so goed gemotiveer is as dié van byvoorbeeld Australië, wat kleiner steenkoolreserwes as ons het, en wie se uitvoere gestyg het vanaf twaalf miljoen ton in 1968 tot 'n beraamde 17 miljoen ton in 1971.²⁰

Die feit kan nie weg geredeneer word nie dat die maksimum hoeveelheid steenkool wat ons kan verwag om binne die afsienbare toekoms uit te voer, van so 'n orde grootte is, vergeleke met die grootte van ons reserwes en die vooruitgeskatte verbruikstempo oor 10 of 20 jaar, dat die verlies aan reserwes heeltemal onbenullig is. Indien ons vir vyf-en-twintig jaar lank tien miljoen ton per jaar uitvoer, sou ons ver oor 'n duisend miljoen rand aan vreemde valuta verdien, terwyl die lewe van ons reserwes met minder as 'n jaar verminder sou word. Die voordeel in terme van die huidige waarde van vreemde valuta wat verdien kan word en die algemene ontwikkeling wat gepaard sal gaan met redelike spoor- en hawegeriewe is nie 'n saak van die verre toekoms nie; dit is 'n saak vir onmiddellike optrede.

ERKENNING

Die skrywer wil graag sy dank uitspreek teenoor prof. S. S. Brand, wat inligting opgespoor het oor die oorsprong van ons goudmynbelasting; teenoor dr. J. S. Avidan en die deskundiges van General Mining se rekenoutomaat by Stilfontein, wat die statistiese werk onderneem het, en teenoor die steenkoolafdeling van General Mining, by wie hy baie geleer het in die uitvoering van hierdie taak.

1. VAN RENSBURG, W. C. J., BISHOPP, D. W. AND SAVAGE, W. H. D., 'South Africa's Coal Reserves'. Gedateer Februarie 1969. Vrygestel Mei 1970.
2. 'Staatskoerant', 22 Mei 1970.
3. STRASZACKER, R. L., 'The Future of Electric Power as seen by Escom', 'Easa', May-June, 1966.
4. 'Applied Atomics', No. 697, Feb. 4, 1969.
5. NATIONAL COAL BOARD. 'An Energy Policy for Western Europe.' Maart 1966.
6. SPORN, P. 'Most recent changes in Competitive Position of Atomic Power.' *Nuclear Industry*, Vol. 16 No. 8, August, 1969.
7. Aangehaal in *Atom*, No. 147, Jan. 1969, bl. 26.
8. Verslag deur die Atomic Energy Commission van die V.S.A. Aangehaal in *Nuclear Industry*, Vol. 16 No. 2, Februarie 1969.
9. Verskeie bronne. Die eerste internasionale konferensie oor fluïdbedverbranding het in November 1968 plaasgevind te Hueston Woods, State Park, Ohio, V.S.A.
10. NATIONAL COAL BOARD. 'An Energy Policy for Western Europe', Maart 1966.
11. U.S. GEOLOGICAL SURVEY BULLETIN 1275, 'Coal Resources of the United States.' Jan. 1, 1967.
12. N.C.B. Production Department Instruction. P./1966/1.
13. REERINK, PROF. D. W. Privaat mededeling, Des. 1969.
14. ARMSTRONG, G. Ongepubliseerde memorandum. National Coal Board. Junie 1966.
15. KOTZE, SIR ROBERT, 'The excess profits tax on gold and some of its implications'. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Ekonomie, Sept. 1933.
16. STRASZACKER, R. L. 'The future of Electric Power as seen by Escom'. 'Easa', May-June, 1966.
17. FELIX, F. 'Energy forecast for underdeveloped countries'. *Energy International*, Dec. 1964.
18. KOTZE, D. J. 'Energiekonsumpsie in Suid-Afrika.' M.Com. skripsie, Univ. Stellenbosch. 1967.
19. CILLIERS, A. C. 'Life on the sigmoid'. *Pro Ecclesia*, Stellenbosch, 1964.
20. MARSHALL, C. W. 'The Australian Coal Industry—present status and position in the national economy', *Aust. Inst. Min. Met.* No. 231, Sept. 1969.