

**DE TOEKOMST VAN DE NEDERLANDSE STEENKOOL:
MOGELIJKHEDEN EN ONMOGELIJKHEDEN, EEN PERSOONLIJKE VISIE¹**

**THE FUTURE OF DUTCH COAL:
POSSIBILITIES AND IMPOSSIBILITIES, A PERSONAL VIEW¹**

P. TH. VELZEBOER²

In het licht van een steeds toenemende stroom van publicaties, studies, conferenties en symposia is het stuk van Prof. Dozy, gepubliceerd in 'De Ingenieur' van 4 oktober 1979, een goede aanleiding om de gedachten eens te laten gaan over de mogelijkheid van de herintroductie van de Nederlandse steenkolenmijnbouw; of breder gezegd over de mogelijkheid om winning van energie uit de Nederlandse steenkoolvoorkomens opnieuw ter hand te nemen, in wat voor vorm dan ook.

Zoals Dozy reeds vaststelde zijn de reserves tot 1500 m diepte zeer groot, geschat op 100.000 M ton. Nu moet hier wel bij bedacht worden dat er een aantal definities van reserves bestaat en dat naast de gebruikelijke aangetoonde, waarschijnlijke en mogelijke reserves er nog technisch winbare en economisch winbare reserves bestaan, welke helaas kleiner en soms zelfs beduidend kleiner zijn dan de aangetoonde reserves.

De technische reserves zijn afhankelijk van de stand van de techniek, de economische uiteraard van de rentabiliteit van de winning, zodat deze laatste categorie binnen een vrij kort tijdsbestek enorm kan variëren door variaties in de marktprijs van het produkt.

Waar Dozy uitgaat van 100 G ton voor geheel Nederland beperkt het rapport van de commissie Martens (1977) zich tot lagen met een grotere dikte dan 1 m tot een diepte van 1500 m welke geologische voorraad over Z. Limburg, de Peel en de Gelderse Achterhoek totaal ruim 2 G ton omvat.

De technisch winbare reserves in deze gebieden worden geschat op 710 M ton waarbij aangetekend moet worden dat deze reserves tot 1200 m diepte gaan. De ontginning beneden 1200 m werd toen door de meerderheid van de commissie gezien als wishful thinking. Deze reserves bestonden in hoofdzaak uit de voorkomens van de Staatsmijn Beatrix, en de Peelvelden, terwijl van de overige velden het Emmagebied en mogelijk ook nog het Mauritsgebied technisch interessante gebieden vormden. De economische reserves van dit

The paper by Prof. Dozy, published in 'De Ingenieur' of 4 October 1979 and an increasing stream of publications, studies, conferences and symposia on coal, has renewed interest in Dutch coal deposits. This paper reviews the possibility of a re-introduction of coal mining in The Netherlands and investigates the possibility of again producing energy from Dutch coal deposits in any way at all.

Dozy mentioned the huge size of the coal reserves to a depth of 1500 m, estimated at 100,000 million tons (100 Gt). There are, however, several definitions for reserves, i.e. the usual proven, probable and possible, but also the technically and the economically mineable reserves, which unfortunately are smaller – and sometimes very much smaller – than the proven reserves.

The technical reserves depend on the technical state of the art of mining, and the economic reserves on the economics of the mining venture. The latter category can vary enormously within a short period of time due to the market value of the product.

Dozy counts on 100 Gt for the whole of The Netherlands; the report by the Martens Commission (1977) restricts itself to coal seams thicker than one metre and less than 1500 m in depth. This geological reserve contains 2 Gt and occurs in South Limburg, the Peel and the 'Gelderse Achterhoek'.

The technically mineable reserves in these regions are estimated at 710 Mt, however only coal to a depth of 1200 m is considered. Mining below 1200 m was for a majority of the Commission just wishful thinking. These reserves were mainly from the Dutch State Mine (D.S.M.) Beatrix and from the Peel; from the remaining regions the D.S.M. Emma and possibly also the D.S.M. Maurits areas could technically be of interest. The total economical reserves were estimated by the Martens Commission to be nil. This conclusion was

¹ Staringlezing 1980.

Staring Memorial Lecture 1980.

² Technische Hogeschool, Lab. voor Mijntechnologie, Mijnbouwstraat 120, DELFT, The Netherlands.

geheel werden door de commissie Martens op nihil geschat, een conclusie welke voortkwam uit een aantal scenario's aangaande de ontwikkeling van olieprijs, loon en inflatie, echter ook uit een aantal technische aannames met betrekking tot de ondergrondse winning en bovengrondse organisatie.

Tegen deze achtergrond geeft de conclusie van de World Coal Study (1980): 'a massive effort to expand facilities for the production, transport and use of coal is urgently required to provide for even a moderate growth in the world between now and the year 2000. Without such increase in coal facilities the outlook is bleak' aan dat sedert het verschijnen van het rapport van de commissie Martens er wel het een en ander veranderd is en dat deze veranderingen nog steeds voortgang vinden.

Weliswaar zijn de voorkomens van steenkool geografisch veel meer verspreid dan olie- en gasvoorkomens zodat een, al dan niet politieke, kartelvorming minder waarschijnlijk is, maar toch zal een wereldwijde energieverdeling over de gebruikers een grotere samenwerking vereisen dan ooit tevoren, zelfs in oorlogstijd onder geallieerden, is voorgekomen. Om aan de toekomstige marktschaarste enigszins te ontkomen is in vele landen een streven merkbaar om via deelnemingen een zekere mate van 'leveringspreferentie' te verwerven, maar hier tegenover staat een tendens bij de produktielanden om naast politiek dirigisme ook, bij eventuele regeringsswisselingen, oude verdragen of contracten ongeldig te verklaren.

Voor een land dat omstreeks de eeuwwisseling 25-30 Mt/jaar geschat kolenverbruik in zijn planning opneemt en daarbij volgens de kolennota ca. 7-10% van de gehele wereldkolenexport-import voor zijn rekening neemt en 10-12% van de EEG-import, lijkt het wel de moeite waard om, gezien de veranderde en nog steeds sterk veranderende omstandigheden sinds het Martens-rapport in 1977 uitkwam, de eigen voorraden eens opnieuw op ontginning te onderzoeken.

Nu lijkt het ogenblik waarop de spotprijs van de ruwe olie (Afrikaanse olie \$ 35,50/bbl) beneden de officiële contractprijs (\$ 37,-/bbl) ligt weinig opportuun om een pleidooi voor de kolen te houden, maar de recente geschiedenis leert ons dat, na de crisis van '73 waarbij een verviervoudiging van de olieprijs optrad, het industriële westen na stabilisatie weer op de oude voet doorging, waarbij nog op te merken valt dat sinds 1978 de prijs van olie wederom steeg en wel tot nu toe met ongeveer 140%.

Het hiervoor geconstateerde prijsverschil tussen spot- en contractprijzen is in niet geringe mate veroorzaakt door de daling in industriële activiteit, wat aanleiding gaf tot een vermindering in energieverbruik van ca. 9%. In hoeverre het hier een vraag is van oorzaak en gevolg blijft buiten beschouwing; het feit blijft bestaan dat het lijkt alsof de overvloed van aangeboden energie gekocht is met een industriële slump. De verwachting dat na het midden der tachtiger jaren de olieproductie niet meer in staat zal zijn om aan de ongebreidelde vraag te voldoen, wijst des te meer in de richting van vervangende energiedragers, n.l. kolen en kernenergie, alhoewel de (tijdelijke) daling in olieprijsen weer dezelfde zorgeloosheid

reached on the basis of a number of scenarios related to the price of oil and wages, and the development of inflation, but it was also based on a number of technical premises related to underground mining and surface facilities.

Since the issue of the Martens Commission's report considerable changes have taken place and are still taking place, summarized by the World Coal Study (1980) as: 'a massive effort to expand facilities for the production, transport and use of coal is urgently required to provide for even a moderate growth in the world between now and the year 2000. Without such increase in coal facilities the outlook is bleak'.

Coal deposits are geographically much more disseminated over the globe than oil and gas fields, hence political or other forms of cartels are less probable. A world-wide distribution among the users of energy will require a measure of cooperation that has not yet been seen even among the Allied Forces during the war years. Many countries strive to circumvent a future market shortage by seeking to obtain preferential delivery rights based on venture participations. There is also a tendency in many producing countries to politically inspired guided economies and a avoidance of existing contracts or treaties at changes in government.

It seems timely for a country such as The Netherlands to review its own reserves in the light of changing circumstances. By the end of the century this country includes in its energy planning an estimated coal consumption of 25-30 Mt per annum.

At present it seems inopportune to plead for coal, as the spot market price for oil (African oil for \$ 35.50/bbl) is below the contract price of \$ 37.1/bbl. However, modern history teaches us that after the oil crisis of 1973, causing a four-fold increase in oil price, the industrialized Western World quickly stabilized and continued as usual. Since 1978 oil prices have increased again by approximately 140%.

This price difference between spot price and contract price is largely the result of a decrease in industrial activity and hence of a decrease in energy consumption of approximately 9%.

Apart from the question of cause and effect, the fact is that the excess in energy supply has been bought with an industrial slump. The expectation that past the mid eighties oil production will not be able to satisfy the demand, points directly toward the use of other carriers of energy, i.e. coal and nuclear energy. The (current) decrease in oil prices might induce in the industrial countries, however, the same carelessness as after the first oil crisis of 1973.

bij de industrielanden kan doen ontstaan als na de eerste oliecrisis van '73.

De conclusie van het rapport van de commissie Martens: 'Een eventuele hervatting van de steenkoolwinning in Nederland zal aanzienlijke financiële offers van de gemeenschap vergen. Deze offers staan in feite in geen verhouding tot de bijdrage die deze steenkoolproductie aan de Nederlandse energievoorziening zou kunnen leveren', waarvan de commissie zelf zegt dat er geen eeuwigheidswaarde aan toegekend kan worden, gaat uit van een tweetal nader uitgewerkte plannen, te weten de hervatting van de winning op de Staatsmijn Emma en de in bedrijfname van de Staatsmijn Beatrix.

Alvorens op deze beide mogelijkheden in te gaan, dient er op gewezen te worden dat het overige deel van Nederland, d.w.z. buiten Z. Limburg, de Peel en de Gelderse Achterhoek, allesbehalve doelmatig verkend is op steenkool. Veel olieboorings stoppen voor het Carboon bereikt is en slechts in enkele gevallen zijn er verkenningen hierin uitgevoerd.

Zo'n 25-30 jaar geleden was het Selbyveld in Engeland onbekend; het werd vagelijk vermoed en weinig geologen en mijnningen zullen toentertijd vermoed hebben dat daar nog eens een kolossaal mijnbedrijf van 10 M t/jaar produktie zou verrijzen. Nu lijkt mij de kans van een Selbyveld in Nederland op dezelfde diepte weinig reëel, echter beneden de 1000 m is deze vraag m.i. nog geheel open. Het gezicht nu naar het Oosten wendend zijn er voorbeelden van succesrijke mijnen, welke voorkomen in dezelfde diepte-orde liggen; als voorbeeld moge de mijn Westfalen in Ahlen genoemd worden, welke een dun Carboonpakket ontgint tussen 900 m en 1330 m, weliswaar met fors ontwikkelde lagen en met een ondergronds effect van ca. 4 t/mandienst.

Aan de andere zijde van de dikteschaal staat de aan de Beatrix grenzende Sophia Jacoba Mijn waar de gemiddelde laagdikte slechts 86 cm is met een ondergronds effect van ruim 3,6 t/mandienst.

Het zij mij vergund om met enkele woorden de waarde en het belang van de Nederlandse kolenmijnbouw in het verleden te schetsen.

Deze mijnbouw welke zich kort voor de eerste wereldoorlog ontwikkelde bleek in de periode '14-'18 een van de meest belangrijke economische factoren te zijn, wel genoemd als de economische kurk waar Nederland op bleef drijven. In de hierop volgende periode nam de ontwikkeling een bijzonder sterke vlucht; het begrip 'scientific management' ontstond en werkwijzen werden ingevoerd welke in bijzondere mate de concentratie van de winning en het ondergronds effect tot voor toenmalige begrippen ongekende hoogten deden stijgen. Zo is Staatsmijn Maurits zeer lange tijd de grootste tweeschachtenmijn van Europa geweest en werd het effect van ca. 3 t/md. van de Staatsmijn Emma slechts geëvenaard in de dikke lagen van het Silezische kolenbekken. De planning maakte toen reeds gebruik van een geheimzinnig procédé dat heden ten dage bekend staat als lineair programmeren en kritieke pad analyse.

Na de 2e Wereldoorlog was er opnieuw een periode van

The report of the Martens Commission concludes that 'a possible resumption of coal mining in The Netherlands will require substantial financial sacrifices from the community as a whole. These sacrifices are disproportionate to the contribution that coal can give to the Dutch energy supply'. This statement, marked by the Commission itself as of only temporary value, is based on two strategies, viz. resumption of mining at State Colliery Emma and the start up of State Colliery Beatrix.

Before discussing both possibilities, it must be stated that the remainder of The Netherlands, i.e. outside South Limburg, the Peel and the Geldrian 'Achterhoek', has not been effectively explored for coal. Many existing drill holes for oil do not reach down into the Carboniferous; only a few reconnaissance borings exist in that formation.

The Selby Field in England was unknown 25-30 years ago; its presence was vaguely surmised, but few geologists and mining engineers considered at that time the possibility of a future enormous mining venture of 10 Mt yearly production. The chances of a Selby Field in The Netherlands at similar depth are very small indeed, but below 1000 m depth this question is still fully open. Looking to the East, there are several examples of successful mining ventures with deposits at similar depths, e.g. the mine 'Westfalen' in Ahlen, which works in a thin Carboniferous formation 900 to 1330 m deep with well developed coal seams and an underground O.M.S. of approx. 4 t.

The Sophia Jacoba mine is at the other end of thickness range, bordering the Beatrix mine, with an average coal seam thickness of only 86 cm and an underground O.M.S. of 3.6 t.

Allow me to sketch with a few words the importance and value of the Dutch coal mining in the past.

These mining activities, developed shortly before the first world war, appeared to be a prime economic factor during the period 1914-1918; it was said to be the economic life jacket of The Netherlands. Following the war years the development really took off, the idea of 'scientific management' evolved and working methods were introduced which greatly increased the concentration of the extraction and the underground productivity, reaching to levels unheard of in those times. Thus, for a very long time, the D.S.M. 'Maurits' has been the largest two-shaft mine of Europe, while the underground output of approx. 3 t per man-shift obtained in the D.S.M. Emma could only be matched in the thick seams of the Silezian coal basin. At that time planning already made use of mysterious procedures now known as linear programming and critical path analysis.

After the second world war a period of strong develop-

sterke ontwikkeling, al ging deze nu niet de weg van het verhoogde effect of grotere mijnproductie, maar veel meer naar een hogere concentratie per werkpunt. Tijdens deze periode werd uit motieven van wederopbouw voor de eigen gewonnen steenkool minder betaald dan op de internationale markt. Ir. Hellemans berekende eens dat voor de gesommeerde minderopbrengst toentertijd de gehele Koninklijke Shell overgenomen had kunnen worden.

Met het voortschrijden naar de diepte werd het accent zoveel mogelijk op dunnere en slecht ontwikkelde lagen gelegd ten einde deze 'gang naar de diepte' zoveel mogelijk te remmen. De sterk opkomende mechanisatie van de ondergrondse werkzaamheden werd gebruikt om stijgende loonkosten en de minder gunstige geologische en mijnbouwkundige omstandigheden te compenseren. Als voorbeeld moge gelden dat toentertijd een laag van 80 cm, weliswaar onder gunstige omstandigheden, ontgonnen werd met een pijlerproductie van 1000 tot 1050 t/dienst en 10 t/md. afdelingseffect.

Naast het directe mijngebeuren ontstond er in de 'Mijnstreek' een bloeiende samenleving waarbij de mijnindustrie op alle mogelijke en onmogelijke gebieden als steun en toeverlaat gold. Ook voor de industrie buiten het Zuidlimburgse was de mijnindustrie van groot belang waarbij belangrijke ontwikkelingen, gedaan in de mijnindustrie, hun spin-off vonden in buitenlandse opdrachten voor deze industrieën.

Namen als Du Croo en Brauns als leveranciers van toentertijd zeer modern ondersteuningsmateriaal, Gusto als leverancier van mechanisatie- en wasserijmateriaal en mede debet aan de moderne schachtbekleding, Laeven met het procédé om gewapend betonnen schachten te bekleden, Stork met de grote mijnventilatoren, zijn even zo vele herinneringen aan het feit dat de Nederlandse kolenmijnbouw niettegenstaande z'n geringe omvang van max. 12,8 t/jaar, een technische prestatie leverde die ver uitging boven dat wat van deze geringe omvang verwacht kan worden. Ook wil ik hier het feit noemen, dat de Staatsmijnen bij mijn weten de eerste mijnonderneming vormden die doelgericht speurwerk in het werkprogramma van de onderneming opnam, waardoor de ontwikkeling in de kolenwasserijen sterk bevorderd werd. Tot op de dag van vandaag wordt er gesproken over het DSM-wasproces; cycloon en zeefbocht zijn blijvende bijdragen aan onze techniek geweest. Het wegvallen van de leveringen aan de mijnindustrie is in verschillende takken van industrie zwaar gevoeld; na de sluiting is er van de vervangende industrieën (na een eerste opleving) niet veel terecht gekomen, overigens een ontwikkeling die in vele buitenlandse kolenbakkens helaas niet onbekend is.

Hoe is de stand van zaken nu? In Nederland is deze vraag eenvoudig te beantwoorden: er is geen kolenmijnbouw meer. België houdt met zware financiële offers zijn Kempische mijnen in bedrijf, Frankrijk steunt de sterk inkrappende mijnbouw ook sterk. W.-Duitsland kent eveneens een soort steun, hoofdzakelijk echter gericht op de verbruikers, namelijk de elektriciteitscentrales en de staalindustrie, terwijl Groot-

ment occurred, not in the direction of greater productivity or larger tonnages, but much more directed toward a higher concentration per extraction front.

During this period government reconstruction motives priced locally produced coal cheaper than the international market price. Ir. Hellemans once calculated that the sum of the missed proceeds at that time could have bought the whole Royal Dutch Shell group of companies.

Proceeding towards deeper mining levels, increased attention was paid to thin and badly developed coal beds in order to slow down this course to the depth as much as possible. Strongly increased mechanization of the underground work could compensate for increasing labour costs and for less favourable geological and mining situations. At the time a coal seam of 80 cm thickness, under favourable circumstances, was mined with a face production of 1000 to 1050 t per shift and 10 t per man-shift for the whole section.

Next to the actual mining activities a new society flowered abundantly in the 'Mijnstreek' with the mining industry providing support and refuge for all sorts of causes and activities.

Outside South Limburg the mining industry had a beneficial effect on industry in general, with a spin-off from mining industry developments into world-wide export orders for these industries.

Great names are still remembered: Du Croo & Brauns, manufacturers of at the time very modern roof-support equipment; Gusto, manufacturer of mechanization and beneficiation equipment and co-producer and inventor of modern shaft linings; Laeven with their technique to line reinforced concrete shafts; Stork as manufacturer of huge mine ventilators. These names indicate that the Dutch mining industry, although small in coal production with a maximum of 12.8 Mt per year, reached a technical achievement far greater than could be expected from its size. Also, as far as I know, the Dutch State Mines were the first mining company with planned research from which the development of coal washing strongly benefited. Even today the DSM washing process, cyclon and sieve bend are well known and a permanent contribution to the industry. The drop in orders from the mining industry has been severely felt in several branches of industry; after the mine closures the newly introduced industries stopped working, albeit after a short early period of success; this development is, unfortunately, also known in several foreign coal basins.

What is the situation now? For The Netherlands there is a simple answer: coal mining has ceased to exist. Belgium keeps its Kempen mines open at the cost of heavy sacrifices, France also heavily supports its reduced mining industry. West Germany also has a support system, mainly directed towards the consumer, i.e. the thermal electricity generation plants and the steel industry, while the U.K. just plays even,

Brittannië nu net quitte speelt, al moet ook toegegeven worden dat een deel van de sociale lasten ten laste van de staat komt.

Voor Nederland, gelegen tussen W.-Duitsland, Groot-Brittannië en België, kan er een vergelijking gemaakt worden tussen de kolenvoorkomens en mijnbouwtechnieken waarbij, gezien hun nabijheid, zowel de Westduitse als de Belgische mijnbouw in de Kempen voor ons het meest belangrijk zijn. Echter dient wel beseft te worden dat naarmate de voorkomens verder N.W.-waarts liggen, de belangrijkheid van het Britse voorkomen als vergelijkingsobject toeneemt. In de jaren na de sluiting heeft de techniek zich verder ontwikkeld, eerst belemmerd door de felle concurrentie van de aardolie, maar na '73 gesteund door een plotselinge herleving van de vraag en de massale steun welke door sommige regeringen geboden wordt.

De feiten waar de Europese Steenkolenmijnbouw zich voor geplaatst zag en ziet zijn als volgt samen te vatten:

- (1) Door de sterk stijgende loonkosten wordt de rentabiliteit van een kolenmijn ongunstig beïnvloed.
- (2) Door beperktheid van het areaal waarin de steenkool op betrekkelijk geringe diepte voorkomt, is de oppervlaktebelasting van de ontginning hiervan hoog, waardoor de 'gang naar de diepte' eveneens hoog is.
- (3) De steeds toenemende diepte brengt bemoeilijkende factoren zoals toenemende gasontwikkeling, gesteentetemperatuur en gesteentedruk met zich mede.
- (4) Het steeds zwaarder wordende ontginningsmateriaal maakt de winning van kleinere velden economisch onaantrekkelijk. Waar bijvoorbeeld vroeger een veld van 200 m lengte lonend te ontginnen was, ligt deze grens nu bij 450 m. De moderne pijleruitrusting, ondersteuning en winningsapparatuur tezamen wegen evenveel als een halve Eiffeltoren, t.w. ca. 3500 ton. Dit materiaal moet voor elk winningsfront tweemaal getransporteerd worden.
- (5) De aard van de ondergrondse mijnarbeid, die als onnatuurlijk beschouwd wordt. Juist in de tijd van de produktieinkrimping werd de continuïteit van het mijnwerkersbestaan in twijfel getrokken, waardoor vele jonge mensen zich van het mijnwerkersberoep afkeerden, mede wegens de krappe arbeidsmarkt. Speciaal in Nederland is de psychologische aanpak om de sluiting van de mijnen aannemelijk te maken voor de beroepsbevolking van grote invloed geweest en ook nog steeds merkbaar. Zie uitlatingen van Den Uyl ('Mensonwaardig werk' en 'hobby van professoren').
- (6) Last but not least, ecologische voorschriften maken de bedrijfsvoering veel moeilijker en kostbaarder dan voorheen, toen er minder op deze zaken werd gelet. Zo is het maken van een nieuwe mijnzetel aan een zodanig aantal voorschriften gebonden dat de ontwikkeling vanuit een bestaande, uiteraard belovende mijn verre te verkiezen valt. Zo is het werken van de wasserij op nachtdienst daar waar de lokale bevolking direct om de mijn heen woont, niet meer mogelijk door al dan niet vermeende lawaai-overlast. In de kolenmijnbouw van de V.S. is veel materieel maar voor 50% van de beschikbare tijd

although part of the social burden is borne by the State.

With respect to The Netherlands, situated between W. Germany, U.K. and Belgium, a comparison can be made of the coal deposits and the mining techniques in both the W. German and the Belgian Kempen mining activities, which are of most importance in view of their proximity. It should be realized, however, that the deposits more to the N.W. become more comparable with the U.K. deposits. Technical development continued during the years after the closure of the Dutch mines, first hindered by severe competition from oil, but after 1973 supported by a sudden revival of demand and massive support from some governments.

In summary, the European Coal Mining industry is up against the following facts:

- (1) the strongly increased labour costs unfavourably influences the earning power of a coal mining venture.
- (2) The restricted area, underlain by relatively shallow coal deposits, causes a high area production burden and subsequently a speedy course to the depth.
- (3) The continuously increasing depth creates its own interfering factors, such as increased gas development, rock temperature and rock pressure.
- (4) Equipment becomes increasingly heavier which makes the mining of small fields economically unattractive. E.g. formerly a field 200 m in length could be mined, nowadays the minimum is 450 m. Modern face machinery, support and production equipment, weigh as much as half an Eifel Tower (approx. 3500 t). All this must be moved twice for each production front.
- (5) The nature of underground labour is considered to be unnatural. The continuity of the mining labour profession became questionable just at the time of production cut-backs, resulting in many young men turning away from the mining profession, made easy through the tight supply of labour. In particular in The Netherlands, the psychological approach to make mine closure acceptable to the professional population had a heavy impact and this is still the case. Den Uyl has spoken of 'work unworthy of men' and 'hobbies of university professors'.
- (6) Last but not least, environmental regulations make mining a business more difficult and more expensive than before, when control was less strict.

Nowadays the setting up of a new mine is so tightly regulated that the development from an adjacent mine would be much more practical. Also night shifts of a washing plant would not be possible in an area where the population is living near or around the mine, because of real or imagined noise nuisance. In the coal-mining industry of the United States, equipment is only used 50% of the available time because of environmental objections.

werkzaam door milieubezwaren.

Welke maatregelen en technieken heeft de mijnindustrie om aan deze beperkende invloeden het hoofd te bieden? Allereerst staat men voor de keuze van de levensduur. Door opoffering van deze levensduur (door uitsluitend de beste en de dikste lagen in de meest ongestoorde velden te ontginnen) kan uiteraard een bijzonder fraai resultaat bereikt worden. Voorheen spraken we van roofofbouw, tegenwoordig wordt met negatieve rationalisatie hetzelfde aangeduid. Klinkt beter, houdt echter hetzelfde in. Er is dan ook een duidelijk streven merkbaar om zich aan de invloed van storingen op de veldafmeting te onttrekken, enerzijds door de winningsapparatuur ook gesteenteverwerkende eigenschappen te geven, anderzijds door een soort kruising tussen de lange-front en korte-frontmethode toe te passen. Beide zijn echter nog vogels in de lucht.

De aantrekkelijkheid van een kolenlaag neemt met toenemende diepte af, een van de redenen waarom de ontwikkeling van zowel winningsapparatuur als ondersteuningsmateriaal de richting van de dunne lagen op gaat om zodoende de 'gang naar de diepte' af te remmen. De door mij aangehaalde productie van 1050 t/dienst wordt in nog dunnere lagen nu vrijwel dagelijks op vele plaatsen geëvenaard en het ziet er naar uit dat verschillende mijnen op de hoger gelegen verdiepingen weer een nieuwe levensperiode mogen meemaken. Vetkolenmijnen met lagen tussen 70 en 80 cm in productie zijn al lang geen uitzondering meer.

De gasafzuiging heeft de laatste jaren grote vorderingen gemaakt, afzuigpercentages van 75-80% zijn reeds behaald, maar ook is de winningssnelheid dermate toegenomen dat de kool geen gelegenheid meer krijgt tot volledige ontgassing in de pijler. Toepassing van gelijkstroomventilatie zal hier dus een produktieverhoging mogelijk maken.

De verhoogde gesteentetemperatuur is niet te voorkomen, echter kan wel de invloed hiervan op het klimaat verminderd worden door isolatiemateriaal in de steengangen aan te brengen. In de ontginning echter zijn we, wat klimaatverbetering betreft, aangewezen op de toepassing van koelmachines. Bijzonder indrukwekkende ervaringen uit het Ruhrgebied zijn reeds aanwezig, koelmachines van 12 MW, benodigd om het klimaat te beheersen bij gesteentetemperaturen van 62°C zijn in aanbouw. Met zekere voldoening en trots vermeld ik hier het feit dat de T.H. Delft aan dit probleem medewerkt met een project om de klimaatbeheersing bij dunne lagen eveneens aanvaardbaar te maken.

De toenemende gesteentedruk maakt dat het in stand houden van de in doorsnede steeds toenemende galerijen en steengangen een steeds kostbaarder aangelegenheid wordt. Ook hier heeft de T.H. Delft een veelbelovende inbreng met een onderzoek-project, hetgeen op de mijn Sophia Jacoba loopt, gedeeltelijk in samenwerking met de Duitse Bergbau Forschung.

De ontwikkeling van centrale schachten met daar soms ver van verwijderd liggende nevenschachten komt voor een groot deel tegemoet aan de ecologische bezwaren. De neven-

What measures and techniques are available to the mining industry to cope with these restricting influences?

First of all there is the choice of life-span. Shortening the mine life by only exploiting the best and thickest seams in the least disturbed areas can understandably produce very good results. Formerly this was called robbing the mine, currently the term is negative rationalization; it means the same but sounds better. To be able to disregard faults etc. in determining the size of the field, there is a clear trend to give the equipment the capability of working in rock. Also by applying a type of cross between long wall and short wall mining methods less trouble could be expected from faults. However, both are still only birds in the air.

The attraction of a coal seam decreases with its depth, which is the reason why the development of production and support equipment is directed toward increasingly thinner seams. The production of 1050 t per shift, quoted above, is currently in many mines a daily feat in still thinner seams, and it looks as if several mines will start a new life at higher, formerly mined out levels. Coking coal mines producing from seams 70-80 cm thick are nowadays not exceptional at all.

Methane drainage improved greatly during the last few years; drainage percentages of 75-80% are possible. At the same time the speed of production has increased so much that coal gets no chance for degassing completely at the face. The application of homotropical ventilation can thus increase production.

Higher rock temperatures are unavoidable, but the influence on the climate can be minimized by installing isolating linings in the roadways. At the face however, improvement of the climate requires refrigerating machines. Impressing experiences come from the Ruhr area: 12 MW refrigeration units are being built to control the climate at rock temperatures of 62 °C.

I can state here, with a measure of satisfaction and pride, that the Delft University of Technology cooperates in a project to make climatic control also feasible for thin coal seams.

The increasing rock pressure increases the cost of maintaining the roadways with continuously increasing diameter. Here again the Delft University of Technology has a promising contribution to make with a research project involving the Sophia Jacoba mine, partly in cooperation with the German Bergbau Forschung.

The development of central shafts with auxiliary shafts, often at large distances, largely meets the requirements of the ecologists. The auxiliary shafts are used for ventilation, ma-

schachten vervullen dan de taak van ventilatie, materiaalvervoer en personenvervoer. Heel vaak beslaat het parkeerterrein voor de mijnwerkers het grootste gedeelte van het voor de nevenschacht benodigde terrein. Weliswaar brengt dit een vergroting van de afstanden voor het kolenvervoer met zich mede, maar daar tegenover staat een investeringsbesparing van 40-50%. Het beladen van de wagens, het sorteren hiervan aan de schacht en het vervoer zelf gaat nu reeds manloos, voorlopig zit de vervoersregelaar nog ondergronds, waarvoor echter geen enkele reden meer bestaat; de meeste handelingen gebeuren op kilometers afstand.

Wanneer we nu naar enkele mijnen in W.-Duitsland kijken, zien we als eerste bij de mijn Sophia Jacoba, de mijn grenzend aan de Beatrixconcessie en ontginnend in het direct aan deze concessie grenzende gebied, dat bij een produktie van ruim 8000 t/dag een ondergronds rendement gehaald wordt van ruim 3,6 t/md, hierbij bedenkend dat van de ruim 4000 man grote bezetting ruim 2500 man ondergronds te werk gesteld waren. Het bovengrondse deel wordt vertekend door de sterk verouderde bovengrondse wasserij en werkplaatsen.

De netto laagopening bedroeg in '79 82 cm, bruto 109 cm, de dagelijkse vooruitgang bijna 5 m. Er is vertrouwen in de toekomst, hetgeen tot uiting komt in de investeringen in o.a. een tweetal mengbedden, een nieuw bovengronds verlaadstation en de plannen voor een nieuwe wasserij. Toch is dit een oude mijn met een verre van fraaie infrastructuur; ook hier heeft de teruggang van de kolenmarkt in de zestiger jaren duidelijk z'n sporen achter gelaten.

Aan het andere uiterste van het mijngebied ligt de reeds genoemde mijn Westfalen in Ahlen, een diepe vetkolenmijn met een betrekkelijk dun pakket Carboongesteente (ca. 400 m) dat van iets boven de 855 m verdieping tot ca. 1300 m diepte in het diepste gedeelte van de concessie reikt. Hierdoor wordt ontginning meer in horizontale richting bedreven, hetgeen tot uiting komt in de vele schachten (7 stuks) bij een grote oppervlakte-uitbreiding. De lagen zijn goed ontwikkeld en variëren van ca. 1 m tot 5 m. Ook dit is een oude mijn (in 1909 afgediept) die behoort tot de Eschweiler Bergwerks Verein. Enkele bedrijfsgegevens zijn: dagproduktie ca. 9000 t met een ondergronds rendement van bijna 4 t. Laagdikte netto 261 cm, bruto 343 cm, dagelijkse vooruitgang bijna 2,5 m. Totale bezetting exclusief de cokesfabriek bijna 3300 man waarvan ruim 2200 ondergronds. Ook hier weer het beeld van een oude mijn met verspreid liggende schachten en zekere moderniseringsdrang, hetgeen vooral tot uiting komt in het ondergronds bedrijf.

Tenslotte nog een mijn in het midden van het Ruhrgebied, de mijn Ewald, behorende bij de Ruhrkohlen A.G. Dit is een mijn waaraan een aantal belendende concessiedelen van andere mijnen is toegevoegd en die dus te beschouwen is als een Verbund Bergwerk. Wederom enkele cijfers: dagproduktie ca. 15000 t met een ondergronds rendement van ruim 5 t/md. De gemiddelde laagopening bedraagt netto 178 cm, bruto 208 cm, de dagelijkse vooruitgang 1,78 m. De totale bezetting bedraagt ca. 5000 man, waarvan ca. 3800 onder-

materials handling and personnel transport. Often the largest part of the auxiliary shaft area is used as a car park for mine labour. This scheme increases the underground distances for coal transport but it provides a saving in capital expenditure of 40-50%.

Car loading, sorting at the shaft and the transport itself are already performed without human interference; at present the traffic controller is still underground which however is unnecessary as most of the activity happens kilometres away from him.

Let us have a look at some mines in West Germany. First the Sophia Jacoba mine, bordering onto the Beatrix concession and producing from an area near that border, which obtains an underground output of over 8000 t at an efficiency of 3.6 t/man-shift. It should be realized that 2500 of the total of 4000 men work underground. The number of surface workers reflects the antiquated surface beneficiation plant and machinery shops.

The net seam thickness was in 1979 82 cm, gross 109 cm, the daily face advance almost 5 m. There is confidence in the future of the mine, expressed by new investments including two blending beds, a new surface loading station and plans for a new treatment plant. Still, this is an old mine with a far from ideal infrastructure; diminishing coal demand in the sixties left its marks all too clearly.

At the other side of this coal field is the Westfalen mine in Ahlen, already referred to above; it is a deep mine working in coking coal within a Carboniferous formation of only approx. 400 m thickness. The workings are from a little above the 855 m level to approx. 1300 m depth in the deepest part of the concession. As a result the development is mainly in a horizontal direction, marked by seven shafts and a large surface extension.

The coal seams are well developed, varying in thickness between approx. 1 and 5 m. This again is an old mine, opened in 1909 and belonging to the Eschweiler Bergwerks Verein. Some technical data are as follows: daily production approx. 9000 t, with an underground efficiency of almost 4 t per man-shift. Seam thickness is net 261 cm, gross 343 cm, and daily face advance is almost 2.5 m. The total labour force, excluding the coking plant, numbers almost 3300, of which over 2200 work underground. This is again an old mine with shafts dispersed over a large area and a certain urge for modernisation mainly notable in the underground workings.

Finally a mine in the centre of the Ruhr area, the Ewald mine owned by the Ruhrkohlen A.G. Attached to this mine are a number of adjacent concessions or parts of concessions; it can be considered as a Verbund Bergwerk (united mining venture). Again a few figures: daily output approx. 15,000 t with an underground efficiency of over 5 t/man-shift. The average seam thickness is net 178 cm, gross 208 cm, while the daily face advance reached 1.78 m. The total labour force numbers approx. 5000, of which approx. 3800 are employed

gronds. Deze mijn is samengesteld uit 5 oude mijnen welke alle uit de laatste helft van de vorige eeuw stammen. De hoofdzetel is ruim 100 jaar oud en de winning vindt plaats op de 950 m en 1250 m verdieping.

Wanneer met deze achtergrond nu nog eens een blik geworpen wordt op de bekende kolenvoorkomens in Nederland met als eerste de Staatsmijnen Beatrix en Emma dan hebben wij te maken met een tweetal concessievelden, welke behalve schachten geen bestaande werken bevatten, al dient hierbij aangetekend te worden dat een mogelijk hergebruik van de vier Emma-schachten misschien tot 1 of 2 beperkt zal moeten worden. Tevens dient er van uitgegaan te worden dat deze mogelijke mijnbedrijven, wanneer nu het groene licht gegeven wordt, eerst omstreeks 1990 in bedrijf zullen komen; m.a.w. een voorzichtige prognose inzake de toekomstige mijnbouwpraktijken zal vanuit het nu bestaande de basis en ontwikkeling moeten vormen voor de planning van deze bedrijven.

Allereerst de Emma. Het verlaten mijngebouw kan zonder meer afgeschreven worden en er zal dus een totaal nieuwe mijn beneden het diepst gelegen ontgonnen gedeelte (ca. 900 m) aangelegd moeten worden. De aangehaalde voorbeelden laten zien dat bij een moderne mijn, ongehinderd door de belasting der geschiedenis, de cijfers wel iets anders komen te liggen dan in het rapport van de commissie Martens is aangenomen. Ook ir. Berding (1979) vestigde de aandacht op het feit dat door verbetering van de infrastructuur van een mijn een belangrijke stijging in het rendement te verkrijgen is. Nu moet hier onmiddellijk aan toegevoegd worden dat het alles behalve eenvoudig is om een oude mijn van een andere infrastructuur te voorzien en dat in het verleden vóór de sluiting van de Limburgse mijnen hier wel degelijk en met goede resultaten aan gewerkt is.

Toch is het feit dat hier sprake is van totaal nieuwe bedrijven van doorslaggevende betekenis. De door de commissie gehanteerde rendementen van 3 resp. 3,3 t/md worden nu reeds overtroffen door oude mijnen, terwijl voor een mijn temidden van kleine en middelgrote toeleveringsbedrijven het aantal bovengrondse personeelsleden behoorlijk van de door de commissie geraamde 1375 man voor een dagproductie van ca. 7000 t naar beneden zal afwijken. De voor Ewald benodigde bovengrondse bezetting, afgezien van de bureaumensen, bedraagt 1,2 man/100 t, d.w.z. voor de productie en verwerking van 15000 t/dag zijn 180 man noodzakelijk. De door de commissie Martens geponeerde stelling dat reparatie e.d. in eigen beheer even duur zou zijn als het uitbesteden van dit werk gaat in het buitenland niet op. Het is dan ook moeilijk in te zien hoe bij de vele specialistische machines en installaties welke voor de behandeling specialistendinsten vereisen, de mijn al deze daartoe benodigde specialistische kennis en vakbewaamheid economisch verantwoord kan opbouwen.

Het voorbeeld van Ewald, zij het ook enigszins vertekend doordat deze mijn een onderdeel is van een groter geheel, moge in deze een vingerwijzing voor de toekomst zijn, daar

underground. This mine is a conglomerate of five old mines, started during the second half of the last century. The main installations are 100 years old and the mining operations take place on the 950 m and 1250 m level.

The Dutch coal deposits may be reviewed against this background. Firstly the D.S.M. Beatrix and Emma, two concessions with shafts and nothing else, although of the four Emma shafts probably only one or two can be re-used. Even if the green light were given now, these possible mines could not become operational before 1990, in other words a cautious prognosis is required as the present situation must be the basis for planning and development of the future mining practices.

In the Emma mine the abandoned mine workings can be written off completely, and a whole new mine must be developed below the deepest level (approx. 900 m) worked before. The examples given above have shown that a modern mining venture, not burdened by its history, will produce statistics quite different from those accepted in the Martens report.

Ir. Berding (1979) highlighted the fact that an improved infrastructure could materially increase the mine's efficiency. It must be added, however, that providing a new infrastructure for an old mine is not simple, but in the past before the mine closures, considerable progress was obtained with good results in the Dutch mines in general.

However, if completely new mines are considered it makes all the difference. The efficiency figures used by the Commission of 3 and 3.3 t/man-shift have already been surpassed by old mines. Also for a mine situated in between small and larger suppliers and service industry the required number of surface workers will be considerably below the estimate of the Commission i.e. 1375 men for a daily output of approx. 7000 t. The surface labour force for the Ewald mine, not counting office personnel, numbers 1.2 men per 100 t or for a production and treatment of 15000 t per day only 180 men.

The Martens Commission postulate that repair work etc. done in mine workshops or through outside service contracts would be equally expensive, has been refuted in the surrounding countries. Indeed it is difficult to imagine that a mine can economically obtain and provide all the specialized technical know-how for the maintenance of the many specialized pieces of equipment and installations.

The example of the Ewald mine points to the future, although the picture is somewhat distorted as this mine is part of a larger unit. As it is, in the figure of 1.2 men per 100 t no

in het cijfer 1,2 m/100 t geen specialisten in het bovengrondse bedrijf opgenomen zijn. De verdwijning van de vroeger grote en sterk bezette reparatiewerkplaatsen is reeds geruime tijd gaande.

Wanneer de automatisering en de computer in dezelfde mate in het bureauwerk worden ingevoerd, zijn hier zeer verrassende resultaten te bereiken. Zo bevat bijv. de mijnmetersafdeling van de mijn Schlägel und Eisen (dagproductie ca. 7500 t) slechts 15 man, die gebruik maken van elektronische apparatuur welke via een computer direct de mijnkaarten oplevert.

Het bezwaar van de wateroverlast van de bestaande en dus verdrongen oude werken kan door voldoende pompcapaciteit bestreden worden; de watertoevloed na drainage zal niet veel groter zijn dan die van Westfalen (7,6 m³/min). Door de ligging op zichzelf, in een dicht bevolkt gebied, zullen de investeringskosten hoog zijn, evenals de kosten veroorzaakt door ter wille van de milieubeheersing opgelegde beperkingen en de mijnschadeposten.

Van de berekeningen in het rapport van de commissie Martens zijn de basisgegevens reeds in hoge mate achterhaald, zoals loonkostenstijging (7-8% per jaar tot het jaar 2000), kolenprijzen (1% per jaar), en merkt de commissie op dat bekorting van de aanlooptijd met 2 jaar (7 i.p.v. 9 jaar) een besparing geeft van f 113 M. Echter neemt dit niet weg dat een heropening van de Emma financiële offers zal vragen, offers die buiten het directe mijnbedrijf weliswaar vruchten zullen afwerpen, maar die toch, in vergelijking met de Beatrix, de heropening naar de 2e plaats zullen schuiven.

Concluderend kan voor de Emma gezegd worden dat alleen indien een radicale wijziging in de verhouding tussen loonkosten en internationale kolenprijzen optreedt, dan wel wanneer het gaat om het principe 'kolen tot elke prijs', de kansen van een heropenen van de Staatsmijn Emma niet hoog aangeslagen kunnen worden.

Een heel ander geval betreft de Beatrix. Hier hebben we te maken met een volkomen maagdelijk, alleen van het oppervlak af verkende concessie met een geschatte technische voorraad van 240 M ton in lagen met grotere laagdikte dan 100 cm tot een diepte van -1200 m N.A.P., waarvan ca. 195 M ton op Duits gebied liggen. De concessie is ontsloten door twee schachten afgediept tot 710 m. Het rapport van de commissie Martens gaat uit van een ondergronds rendement van 3 t/md., een totale jaarproductie van 1,8 Mt en een totale aanlooptijd van 7 jaar.

In vergelijking met datgene dat dagelijks op de belendende Sophia Jacoba gepresteerd wordt, zijn de aannames zowel wat minimum laagdikte als ook wat het rendement betreft aan de zeer behoudende kant. Hierbij zij nog opgemerkt dat vanuit de Sophia Jacoba naar de Beatrix toe de laagdikte toeneemt en de storingsgraad afneemt; weliswaar neemt het gasgehalte van de kool ook toe.

Gelet op het feit van de door de commissie gehanteerde investering van ca. f 700 M doet de vraag zich voor of niet de huidige mijnbouwkundige praktijk gevolgd kan worden door

surface specialists are included. The gradual removal of the former large and well-equipped shops has been in full progress for a few years.

In the mine offices, automation and introduction of mini-computers could provide unexpected results. For example the mine survey department of the Schlägel und Eisen mine (daily production approx. 7500 t) employs only 15 men, who use electronic instruments that feed the data directly to the computer which prepares the complete maps.

The draw-back of excess water from the old and drowned workings can be combatted with sufficient pumping capacity; the water influx after draining will not be much larger than that encountered in the Westfalen mine (7.6 m³/min.).

The situation of the mine in a densely populated area, however, will cause high initial investment costs, including the cost of environmental control measures and mine damage settlements. The basic statistics, used in the Martens report for economic calculations, are outdated, e.g. wage increase (7-8% yearly until the year 2000), coal prices (1% per year) etc. The Commission remarks that a shortening by two years of the construction period (7 instead of 9 years) will save Dfl. 113 M. Notwithstanding this, a reopening of the Emma mine will require financial sacrifices, although such a reopening will also bear fruit outside the mine venture. Still, in comparison with the Beatrix mine, the reopening of the Emma comes in second place.

The conclusion is that the Emma mine only has a chance of reopening if either a radical change occurs in the ratio of labour cost versus international coal prices, or if the principle of 'national coal at any price' were recognized.

The Beatrix mine is a completely different case. This is a virgin concession only explored from the surface, with an estimated technical reserve of 240 Mt in coal seams in excess of 100 cm thickness situated above the 1200 m level; approx. 195 Mt of the total reserve underlies West German territory. The concession is opened up by two shafts approx. 710 m deep. The Martens report uses an underground efficiency of 3 t per man-shift, a yearly production of 1.8 Mt and a construction period of seven years.

Comparison with the daily facts of life in the adjacent Sophia Jacoba mine makes the above premises very conservative with respect to seam thickness and efficiency. In addition the seam thickness increases going from Sophia Jacoba towards Beatrix, disturbances diminish but the gas content of the coal increases.

The Martens Commission expects an investment of Dfl. 700 M. A possible cooperation or unification with the Sophia Jacoba mine would result, according to Dipl. Ing. Kleinherne

een samengaan met de Sophia Jacoba in een of andere vorm eens onder ogen te zien, waardoor volgens Kleinherne, directielid Bergbau A. G. Lippe, een investeringsbesparing van ca. 40% mogelijk kan worden.

Door de kolen in een bestaande mijn naar boven te brengen en te verwerken vervallen de aangevoerde milieubezwaren bij de Beatrix-schachten, waaraan uitsluitend taken van ventilatie, materiaalvervoer en personenvervoer toebedeeld zouden worden. Door beperking van de aanlooptijd, welke eigenlijk teruggevoerd wordt tot slechts enkele jaren daar er van twee zijden aan gewerkt kan worden, worden (zie relaas Emma) wederom grote kostenbesparingen verkregen. Zodoende zou een goedkope aanloop verkregen kunnen worden voor de wederinvoering van de conventionele diepe kolenmijnbouw.

Het feit blijft echter bestaan dat door het nadreunen van het psychologische offensief tijdens de mijnsluitingsperiode het mijnwerkersberoep wel heel erg zwart wordt afgebeeld. Misschien zijn de recruiteringscijfers zowel in Engeland als in Duitsland een aanwijzing dat ook hier, 25 jaar later, mogelijk een ander en beter inzicht verkregen wordt van het mijnwerkersbestaan.

Want: waarom weer kolenmijnbouw? Wanneer Nederland, zoals in de 2e kolennota is neergelegd, verwacht wordt rond de eeuwwisseling 25-30 M ton steenkool te verbruiken, kan de beperkte eigen mijnbouw, zo deze al verwezenlijkt moge worden, slechts in zeer bescheiden mate hiertoe bijdragen. Wanneer we echter de exportlanden nagaan en tevens het te verwachten wereldverbruik aan steenkool, lijkt het verstandig (zo niet vereist) om alle pogingen in het werk te stellen om zoveel mogelijk energie, dus ook steenkool uit eigen bodem te winnen, zulks in overeenstemming met de reeds aangehaalde conclusie van de World Coal Study (1980).

Een vergelijking van de huidige olieprijs met de door de commissie Martens gehanteerde prijzen, geeft aan hoe onvoorspelbaar de ontwikkeling van de olie-, dus ook van de energieprijs is. De commissie voorzag in 1977 een stijging van de reële olieprijs f.o.b. Perzische Golf van \$ 10,80/bbl tot \$ 11,20/bbl in 1980, waarna de olieprijs na 1980 enigszins zou dalen en zich vanaf 1990 op \$ 10,-/bbl zou stabiliseren. Wanneer nu, nog voor het Iraaks-Iraanse conflict de olieprijs de laatste 18 maanden reeds meer dan 100% gestegen is, is de toekomstvoorspelling van deze olieprijs 'anybody's guess'. Voeg hierbij het feit dat de produktie aan de vraag aan het einde van de tachtiger jaren waarschijnlijk niet meer kan voldoen, dan doet de constante olieprijs na 1990 bijzonder vreemd aan. De mogelijkheid is dus gegeven dat door het sterk oplopen van de energie-(dus ook kolen-)prijs de berekeningen voor de Nederlandse steenkoolvoorkomens anders en misschien zelfs positief zullen uitvallen.

Bij de economische beschouwing kan nog mede het effect berekend worden van een invoer van 25-30 M t steenkool/jaar, tegen het einde van deze eeuw. Voor de EEG van de 9 vormt de invoer van 240 Mt in diezelfde periode reeds een

(board member Bergbau A. G. Lippe), in a 40% saving in investment at least.

The environmental objections raised for the Beatrix shafts would disappear by winding and beneficiating the coal at an existing mining plant. The Beatrix shafts would then only be used for ventilation and for materials and personnel transport. Other important savings can be made by shortening the construction time (see Emma mine, above), which could indeed be reduced to a few years as development could take place from two directions. This could become a cheap start for a reintroduction of conventional underground coal mining.

The fact remains, however, that the reverberations of the psychological offensive during the time of the mine closures still results in a very bleak picture of the mining profession. The recruiting statistics in the UK and in Germany may provide a different and better understanding of mine-workers conditions underground in The Netherlands.

Because: why again coal-mining? The second 'Kolennota' expects The Netherlands to use 25-30 Mt coal annually by the year 2000, and a national coal mining industry, even if it were to be resurrected, could only contribute to a small part of this. However, looking at the exporting countries and the expected world demand for coal, it seems prudent –if not urgently required– to do everything possible to produce the maximum of energy locally, including coal; and this is in accordance with the conclusions of the World Coal Study of 1980.

The development of oil prices –and hence all energy prices– is very unpredictable, as can be seen from a comparison of the current oil price with that used by the Martens Commission. In 1977 the Martens Commission expected a real price increase for oil f.o.b. Persian Gulf from \$ 10.80/bbl to \$ 11.20/bbl in 1980, followed by a price decline and price stabilisation around \$ 10,-/bbl after 1990. Even before the Iraq-Iran conflict the oil price increased during the last 18 months over 100%; the future price is anybody's guess. Add to this the observation that by the end of the eighties oil production will probably be insufficient to satisfy demand and the notion of an unchanging oil price after 1990 sounds very strange indeed.

The possibility then exists that strongly increasing energy costs –hence coal as well– will result in a different outcome of the economic calculations for the Dutch coal deposits; it could well become positive. The import of 25-30 Mt coal per year by the end of the century should be incorporated in the economic considerations. The nine countries of the EEC will need an import by that time of 240 Mt which is of serious concern in itself. Nuclear energy at that time is expected to

bron van zorgen, waarbij aangetekend moet worden dat de bijdrage van de kernenergie dan geschat wordt op 130 Mt SKE = 65000 MW elektrisch producerend vermogen.

Wanneer dus de mogelijkheid gegeven is om reeds nu, nu nog enigszins kennis en ervaring aanwezig zijn, een nucleus te vormen met geen of zeer geringe financiële offers, is het onverstandig deze mogelijkheid voorbij te laten gaan. De vraag doet zich echter voor of het nu het juiste ogenblik is om de Beatrix tot nieuw leven te wekken en als antwoord hierop het volgende.

Zoals reeds betoogd is het formeren van een 'Verbund Bergwerk' economisch verre te verkiezen boven in dit geval twee gescheiden mijnen. Bovendien zijn er voordelen van logistieke en milieutechnische aard. Daar de mijn Sophia Jacoba op het ogenblik het zwaartepunt van de winning in het Westen van de concessie heeft, vereist een samengaan betrekkelijk weinig voorbereiding en ontsluiting. Wanneer het zwaartepunt zich naar het Z.O. verplaatst heeft, worden deze voorbereidings- en ontsluitingskosten een veelvoud van de nu vereiste.

Hoe dit samengaan politiek en economisch verwezenlijkt kan worden, dient nader bestudeerd te worden; als eenvoudig technicus neem ik aan dat beide regeringen het begrip 'Europa' niet louter als onbereikbaar ideaal beschouwen. Bovendien zijn er precedënten: Duits-Frans en Nederlands-Duits. Dat er voor de verhoogde produktie op de Sophia Jacoba een en ander gewijzigd zal moeten worden is zonder meer duidelijk, maar ik heb de overtuiging dat deze wijzigingen en uitbreidingen reëel uitvoerbaar zijn.

Concluderend kan dus voor de Beatrix gezegd worden dat de premissen van het rapport van de commissie Martens grotendeels gewijzigd zijn en dat de ontwikkeling van de mijnbouwtechniek zowel ondergronds als bovengronds de negatieve conclusie inzake de Beatrix in grote mate afzwakt c.q. te niet doet.

Het uitvoeren van de Beatrix als deel van een Verbund Bergwerk tezamen met Sophia Jacoba biedt serieuze economische en technische perspectieven. Indien dit samengaan op korte termijn verwezenlijkt kan worden, worden de aansluit- en ontsluitingskosten tot een minimum beperkt en bestaat van Nederlandse zijde nog de mogelijkheid van enige technische inbreng.

Daar het niet uitgesloten kan worden dat door ingrijpende verschuivingen en politieke gebeurtenissen de huidige verhouding tussen loonkosten en kolenprijzen sterk gewijzigd wordt, waardoor het principe 'kolen tot elke prijs' wederom enigszins van kracht wordt, kan zo een nucleus gevormd worden voor een mogelijke verdere uitbouw van de kolenontginning in Nederland.

Naast de geschetste ontwikkelingen voor de naaste toekomst is het overal het gebruik van de (mini)computer welke een bijzondere invloed op het ondergrondse gebeuren zal hebben, zoals nu reeds bij de mijnmeetafdeling het geval is. In het begin van de zestiger jaren werd automatisering geacht de volgende grote stap voorwaarts te zijn, hetgeen zijn verst-

provide 130 Mt coal equivalent of 65 000 MWe.

It seems unwise to neglect the chance of setting up a nucleus of coal mining. At present it will require few financial sacrifices while some know-how and experience exists. The question arises of whether it is now the correct time to reactivate the mine Beatrix. The answer is as follows. As discussed above, the creation of a united mining venture (German: 'Verbund Bergwerk') is economically much better than two separate mines. There are also advantages in logistics and environmental control.

Production at Sophia Jacoba is now centred in the western part of the concession, hence a unification would require little preparation and development. At a later date, when Sophia Jacoba has proceeded in SE direction, the cost and time of preparation and development would be a multiple of the present costs.

It will need further study to establish how a united mine politically and economically can be realized: as a technician I expect that for both governments the concept 'Europe' is not seen only as an unreachable ideal. In addition, there exist examples of German-French and German-Dutch combined mining ventures. The resulting increased production of Sophia Jacoba will require some adaptations and changes, but I am convinced that these can be realized without much difficulty.

Concluding, it can be stated that the premises, used by the Martens Commission for the Beatrix mine have largely changed and that developments in mining techniques—both underground and at the surface—have considerably weakened if not nullified the negative conclusions for the Beatrix mine. The implementation of the Beatrix mine as part of a united mining venture together with the Sophia Jacoba mine contains interesting economic and technical perspectives. Connection and development costs would be minimized and the possibility of Dutch technical contributions enhanced if this unification could be realized in the near future.

This also could be the nucleus for a possible further extension of Dutch coal production, which could become a necessity if, through radical shifts in the political situation, the present ratio of wages to coal prices were severely disturbed. It could well be that the principle of 'coal at any price' would more come to the fore, nationally and internationally.

In the near future the use of (mini) computers will have a particular influence on the underground working methods, which will come in addition to the development sketched above. In the early sixties automation was considered to be the next development step, which was a.o. realized in the ROLF face. This method came too early, automation is now

gaande uiting vond in de ROLF pijlers. Deze werkwijze was te vroeg, maar langzamerhand wordt de automatisering via kleinere stappen toch met steeds stijgend succes toegepast. Mechanisatie gaf ons de laatste grote stap voorwaarts; instrumentatie en automatisering hebben tot dusver geen ander resultaat gehad dan de erosie van de rentabiliteit door hogere lonen en moeilijker mijnbouwkundige omstandigheden op te vangen. De volgende stap voorwaarts wordt algemeen verwacht door de verdere invoer van de computer. Op een aantal mijnen wordt ervaring hiermede opgedaan, echter moet wel bedacht worden dat de computer zelf geen beslissing neemt; de bedrijfsleiding dient dit met behulp van de computergegevens te doen.

Voor de voorkomens welke in het laatste geval eveneens voor een mogelijke ontginning in aanmerking zouden kunnen komen, zoals bijv. het Amersfoortse Hoog, dient in elk geval een systematisch onderzoek naar de mogelijke reserves ingesteld te worden, een onderzoek waartoe de Rijks Geologische Dienst in staat gesteld moet worden. Wanneer de regering van W.-Duitsland een bedrag van 70-80 x 10⁹ DM voor exploratie en onderzoek tot het jaar 2000 overheeft, is het misschien voor Nederland, het land met een zeer grote en diep gelegen kolenreserve gegeven om eveneens de nodige middelen ter beschikking te stellen voor een soortgelijke exploratie en onderzoek.

Last but not least enige opmerkingen inzake de onconventionele winning van steenkool. Als vaststaand kan aangenomen worden dat, indien de diepere voorkomens (en dat betreft het overgrote deel van de Nederlandse reserves) ontgonnen moeten worden, dit onconventioneel zal dienen te geschieden. Als middelen voor deze onconventionele winning staan heden ten dienste of denkt men dat ten dienste zullen komen te staan: de vergassing, vergruizing en de oplossing. Alhoewel ik zowel uit persoonlijke ervaring als ook uit studie tegen de tot op heden voorgestelde werkwijzen ernstige bedenkingen heb, dient er wel degelijk beseft te worden dat (1) de ontwikkeling in steeds sterkere mate voortduurt; (2) het de gevestigde technicus of technocraat gemakkelijk afaakt om te zeggen: 'gaat niet!'.

De moeilijkheden van de onconventionele winning zijn van formidabele aard, maar zo waren de moeilijkheden om een man op de maan te plaatsen ook.

De, zeg op 2-3 km, heersende gesteentedruk, de temperatuur, het plastische gedrag van steenkool op deze diepte en het niet beheersen van het winningsfront zijn evenzevele formidabele onbekenden. Willen wij deze onbekenden elimineren dan zal ook op dit front actief medegewerkt en onderzocht moeten worden. Nu gebeurt dit te hooi en te gras met, internationaal gezien, kleine middelen op zeer veel plaatsen door vele instellingen en personen. Ook hier is het een vraag om een ontwikkeling welke mede verantwoord kan, en waarschijnlijk in hoge mate zal, zijn voor het welzijn en de welvaart rond de eeuwwisseling.

Waar het bij het conventionele winningsproces de inbedrijfname van de Staatsmijn Beatrix betreft, al is het dan ook

being introduced slowly and in small steps but with increasing success.

Mechanization was the last great stride forward; instrumentation and automation have until now only resulted in counteracting erosion of earning power by higher wages and more difficult mining environments. The next stride forward is generally expected to be the further introduction of the computer. In several mines experience is being obtained; it should be realized that the computer does not take decisions itself: it is still the management that takes the decisions based on computer-manipulated data.

The coal deposits that might be developed at such future time, e.g. the Amersfoort high, should be explored systematically to arrive at reserve figures, an investigation for which the R.G.D. (Geological Survey of the Netherlands) should be provided with finances. The West German Government reserved 70-80 x 10⁹ DM for exploration and investigations of mineral deposits until the year 2000, a good example for The Netherlands, with its huge and deep-seated coal resources, to set aside sufficient finances for further investigations.

Last but not least some remarks may be made on unconventional production methods for coal. It may be stated as a certainty that deep-seated coal—and that comprises most of the Dutch reserves—can only be produced using unconventional methods. The methods available, or thought to be available, at the moment are: gasification, pulverisation and solution. I have serious objections, based on personal experiences and study, against the methods suggested to date, but it must be realized as well that

- (1) development continues at an increasing rate;
- (2) the established technician or technocrat very easily states: 'impossible'.

The problems of unconventional production are of a formidable nature, but so were the problems of putting a man on the moon. Rock pressure at say 2-3 km depth, the temperature, the plastic behaviour of coal at that depth, the uncontrollable production front are all formidable unknowns. To eliminate these, active research and development will be required. At present this happens in a haphazard way, with little financial resources as compared to other countries, and in many different places by numerous institutions and persons. Again, it is a question of a development that may be, and quite probably to a high degree will be, responsible for our well-being and prosperity around the change of the century.

The conventional production process is related to the start up of D.S.M. Beatrix, be it as part of a Dutch-German united

als een deel van een (weliswaar Nederlands) Verbund Bergwerk, zo betreft het bij de onconventionele winning de bundeling en stimulering van het onderzoek op een schaal die het mogelijk maakt om bij de ontwikkeling in deze tak van energiegrondstofwinning ook weer actief op internationaal niveau een inbreng te hebben.

Deze inbreng, zowel conventioneel als onconventioneel, zal het o.a. weer mogelijk kunnen maken voor de Nederlandse industrie om daarvan te profiteren en eveneens een industriële inbreng te hebben, een inbreng die net als voorheen tot ver over de grenzen kan uitgaan.

Toen in 1947 Nederland letterlijk en figuurlijk in de kou zat, hebben de mijnwerkers in Limburg 's zondags gewerkt om althans enige verbetering in de toenmalige kolennood te verschaffen.

Een dichter uit Amsterdam was daar zo van onder de indruk dat hij een 7 couplets gedicht aan ons toezond; het laatste vers daarvan luidde:

*Ik dank je, verre kameraad
Die zwetend wagens kolen wint
Ik dank je zuidelijke kameraad
Die staag zijn weg benejen vindt
Jij, Ridder van het zwarte vaan
Jij brengt ons weer een brok bestaan.*

Laten we niet wachten totdat er nu met een ijzige vinger op de wand geschreven wordt:

mine; the unconventional production processes ask for a bringing together and stimulation of large-scale research which should lead to an active international participation in this branch of raw-material energy carriers. The contributions, conventional and unconventional will be beneficial to Dutch industry, which may profit and contribute, hopefully as in former years to far over the national borders.

In 1947 when The Netherlands were sitting in the cold, literally and figuratively, the miners in South Limburg worked also on Sundays to alleviate as much as possible the lack of coal. A poet from Amsterdam was so impressed that he composed a seven verse poem which he sent us. The last verse was:

Let us not wait until, and now with a frozen finger, on the wall will be written:

'MENE, MENE TEKEL UPHARSIN'.