

HERNIEUWDE BELANGSTELLING VOOR KOLEN

P.C.H. van Tongeren*

HISTORISCH OVERZICHT

a. periode van 1952 tot 1974

De snelle uitbreiding van de Nederlandse energieconsumptie na de Tweede Wereldoorlog resulteerde in een sterke opleving van de belangstelling voor eigen kolenexploratie en de vergroting van de Nederlandse kolenproductie. De Minister van Economische Zaken stelde daarom in 1952 de zogenaamde "Peelcommissie" in, teneinde de Nederlandse overheid te adviseren over de mogelijkheden tot kolenwinning uit het Noord-Limburgse "Peelgebied".

Dit waardevolle kolenprospect was tussen 1903 en 1926 door de Rijksopsporingsdienst voor Delfstoffen ontdekt en grotendeels in kaart gebracht. De geologische reserves van dit gebied, tot op een diepte van 1200 m, werden toen al geschat op \pm 1760 miljoen ton kool. Beslissingen over ontginning van deze nieuwe voorraden naast die van de Zuid Limburgse kolenvelden werden echter regelmatig uitgesteld door de zeer onstabiele economische situatie tussen de twee wereldoorlogen.

Gedurende de studie van de "Peelcommissie" werd er een nieuw exploratieprogramma in Noord Limburg uitgevoerd. Er werd 368 km seismiek geschoten, zowel in het "Peelgebied" als in het deels in Duitsland gelegen gebied van Herkenbosch.

Aansluitend hierop werden acht boringen geplaatst, welke in diepte van 1100 tot 1370 m varieerden en waarvan het Carboon-traject geheel gekernd werd. De combinatie van de "Peelprospects" en het gebied van de "Groot-Beatrix" concessie, een totaal van \pm 350 km, bleek tot 1200 m diepte een geologische kolenreserve te herbergen van ongeveer 2580 miljoen ton (koollagen \geq 50 cm.). Het "dekterrein" varieerde in dikte van 500 tot 950 m. Een speciale Nederlands-Duitse overeenkomst

met betrekking tot de ontginningsrechten van de zogenaamde "Groot Beatrix"-concessie, verleende aan de Staatsmijnen het recht om ook de kolen in het gebied van Herkenbosch te ontginnen. Hiertoe werden tussen 1952 en 1962 twee schachten afgediept tot een diepte van 520 m.

Vanaf 1958 echter, en vooral na de ontdekking en appreciatie in 1960 van het grote "Slochteren"-gasveld in Groningen, concludeerde de "Peelcommissie" dat de economische situatie niet gunstig was voor het continueren van de ontwikkeling van de Noord Limburgse kolenvelden. De commissie legde deze conclusie vast in haar eindrapport in 1963 waarin de verdere ontwikkeling van de Staatsmijn Beatrix werd opgeschort.

De twee nieuwe schachten werden gesloten en gepreserveerd. Deze beslissing was de voorloper van de uiteindelijke definitieve beslissing tot afbouw van de eigen Nederlandse kolenindustrie in Limburg. Met deze afbouw werd in 1965 begonnen. Deze operatie werd tenslotte in 1974 voltooid, met het sluiten van Staatsmijn Maurits.

b. Periode van 1974 tot 1981

Hoewel dus in 1974 de laatste kolenmijn in Zuid Limburg gesloten werd, bracht de "oliecrisis" in datzelfde jaar de discussie over de juistheid van de mijnsluitingen weer geheel op gang.

Na aanbevelingen van de Mijnraad tot hernieuwd onderzoek van toekomstige exploratiemogelijkheden van de Nederlandse steenkool kwam de Nederlandse regering in 1974 dan ook met een energienota waarin gesteld werd dat door de zeer grote stijging van de olieprijs, alsmede door de ontwikkeling van nieuwe mogelijkheden voor de toepassingen van kolen - door ze om te zetten in gasvormige of vloeibare producten -, deze weer sterk in de internationale belangstelling waren komen te staan. In dit kader rees de vraag of de in Nederland aanwezige kolen op langere termijn toch niet opnieuw dienstbaar gemaakt zouden kunnen

*Drs. P.C.H. van Tongeren
hoofd afdeling Pré-Perm
Rijks Geologische Dienst
Geologisch Bureau, Postbus 126-6400 AC Heerlen

worden aan de eigen energievoorziening. Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd in 1975 de "Studiecommissie aanwendingsmogelijkheden Nederlandse steenkolen" ingesteld (Commissie "Martens").

Het eindrapport van deze commissie in 1977, stelde dat de Nederlandse kolenproductie niet hervat moest worden, doch beval wel aan om regelmatig de mogelijkheden tot het benutten van de Nederlandse kolen te heroverwegen. Eenzelfde soort advies kwam in 1978 van de Mijnraad, aangevuld met de mening dat Nederland wel actief in research en nieuwe ontwikkelingen zou moeten deelnemen.

Bovendien achtte de Raad het zinvol door de Rijks Geologische Dienst studies met betrekking tot het kolenvoerende Carboon te laten verrichten, zonedig met eigen middelen.

In mei 1978 meldde de Regering schriftelijk haar instemming aan de beide Kamers der Staten Generaal met betrekking tot het "rapport Martens" en het advies van de Mijnraad.

Tevens werd toen het initiatief genomen om de mogelijkheden tot ondergrondse kolenvergassing (Underground Coal Gasification-UCG) van de Nederlandse kolenvoorkomens nader uit te werken.

Over UCG werd door de NEOM (Nederlandse Energie Ontwikkelings Maatschappij) eind 1978 gerapporteerd. Er werd geconcludeerd dat Nederland beter eerst de resultaten van ontwikkelingen en research op het gebied van UCG elders in Europa en de V.S. kon afwachten alvorens zelf tot experimentele toepassingen over te gaan.

Een en ander culmineerde in 1979 in de nota Energiebeleid/deel I - algemeen, waarin de Nederlandse regering concludeerde dat: de hervatting van de winning van de Nederlandse kolenreserves vooralsnog niet tot de reële mogelijkheden behoorde, maar dat het wel nodig was technologische ontwikkelingen op dit gebied nauwkeurig te volgen en wanneer gewenst deze te stimuleren of daarin te participeren.

Als reactie op deze conclusie organiseerden het KNGMG, het KIVI en het ECN in Den Haag het internationale symposium "Steenkool onder Nederland: Energie voor de Toekomst". Hieruit kwam naar voren dat onderzoek naar de winbaarheid van eigen kolen een veel hogere prioriteit moest hebben indien men deze rond het begin van de volgende eeuw weer zou willen inschakelen bij de Nederlandse energievoorziening. Dit werd door de Nederlandse regering in de nota Energiebeleid/deel II - kolen, in februari 1980, in principe overgenomen. Ook werd aangegeven dat in overleg met de RGD een programma werd uitgewerkt voor een systematische inventarisatie van de Neder-

landse kolenvoorkomens, daarbij inbegrepen die in het Nederlandse deel van het continentale plat.

In maart 1980 werd door dezelfde instanties in Heerlen een tweede internationaal symposium gehouden met als doel een basis te leggen voor de formulering van onderzoeksvoorstellen, waarmee een bijdrage aan westeuropese ontwikkelingen op dit gebied kon worden geleverd.

Hieruit bleek dat het essentieel was om een beter inzicht te krijgen in de wijze van voorkomen van de kolenlagen in Nederland. Een inventarisatieprogramma door de RGD zou moeten beginnen met een verkennend onderzoek in de meest gunstige gebieden met behulp van seismiek en boringen. Daarnaast diende het technische onderzoek dat door de TH-Delft zou worden uitgevoerd, zowel op het gebied van conventionele als niet conventionele winningsmethoden, te worden afgestemd op de geologische omstandigheden in Nederland en parallel te lopen aan het inventarisatieonderzoek. In december 1980 bracht de RGD een: "Scenario voor een exploratie naar steenkool in Nederland", uit. De Raad voor het Energie-onderzoek, de Algemene Energieraad en de Mijnraad adviseerden positief en in mei 1981 werd aan de RGD door de Minister van Economische Zaken de opdracht gegeven een koleninventarisatie-project in Nederland uit te voeren. Voor een eerste fase werd hiervoor het bedrag van 30 miljoen gulden uitgetrokken.

Ter begeleiding van dit project en om parallel lopend technisch onderzoek te volgen, werd tevens de zogenaamde "Begeleidingscommissie Inventarisatie-onderzoek Nederlandse Kolenvoorkomens (BINK)" ingesteld.

HET KOLENINVENTARISATIE-PROJECT (1981-1986)

a. Opzet en doel:

Voor de eerste fase van dit inventarisatieproject werd binnen de RGD een aparte projectgroep geformeerd, welke uitsluitend bestond uit van buiten de RGD aangetrokken personeel op contractuele basis. Deze groep werd op het Geologisch Bureau in Heerlen gestationeerd, de meest relevante omgeving voor een dergelijk onderzoek, daar Carboonkennis en materiaal hier nog ruimschoots beschikbaar waren. Naast het - eventuele - inventariseren van kolenvoorraden op zich, was de bedoeling van het onderzoek vooral, om na te gaan of de gangbare opvattingen over de steenkoolvoorkomens in de te onderzoeken gebieden wijzigingen behoeften. Al zeer spoedig bleek trouwens, dat de informatie gebaseerd op de nog

bestaande oudere gegevens geheel onvoldoende was om uitspraken te kunnen doen omtrent mogelijke voorkomens, reserves en eventuele winningen. Tevens zou in deze eerste fase worden onderzocht hoe door het toepassen van moderne exploratie-technieken, zoals hoge resolutie seismiek, kernboringen en hoge resolutie boorgatmetingen, de kosten van een adequate verkenning van kolenvoerende gebieden beïnvloed zou worden.

Na dit eerste exploratie-onderzoek zouden vervolgens deelgebieden aangewezen kunnen worden die in een tweede fase in aanmerking zouden komen voor een meer intensieve en meer gedetailleerde verkenning.

In overeenstemming met het gestelde in het "Scenario voor een exploratie naar steenkool in Nederland", spitste het onderzoek zich toe op drie gebieden waar grote delen van het Carboon op minder dan 1200 m diepte liggen, te weten:

- Zuid Limburg (ten noorden van de oude afbouw)
- Noord Limburg (het gebied ten noorden van de "Peel-Beatrix" concessie)
- Oost Gelderland (het gebied in de Achterhoek en Twente, ten noorden en noordwesten van de concessie "Gelria").

b. Onderzoek

Zuid-Limburg

Er werden 10 seismische profielen geschoten, verwerkt en geïnterpreteerd. De totale lengte bedroeg 55 km (1981/1982).

Vervolgens werden drie boringen gezet: Kemperkool-1, Raath-1 en Limbricht-1 met als doel gedetailleerde gegevens te leveren over de koolvoering en sedimentaire opbouw van het onbekende Westphalien C en het slecht bekende Boven-Westphalien B (eind '83 tot medio '84). Ook werden uitgebreide boorgatmetingen verricht.

Het kernmateriaal van deze boringen (1800 m), werd daarna gefotografeerd, beschreven, bemonsterd en bestudeerd op het Geologisch Bureau te Heerlen.

Noord Limburg (Peel)

Hier werden alleen 7 seismische profielen met een totale lengte van 115 km geschoten, verwerkt en geïnterpreteerd (1982/83).

Oost Gelderland (Achterhoek/Twente)

In dit belangrijke gebied werden 4 seismische profielen met een totale lengte van 80 km geschoten, verwerkt en geïnterpreteerd (1982/83). Daarnaast werden nog enkele oudere seismische lijnen van de Nederlandse Aardolie Maatschappij, (46 km), opnieuw af-

gespeeld en geïnterpreteerd. Er werden vanaf medio 1984 tot het najaar 1985 drie boringen met bijbehorende metingen uitgevoerd, te weten de boring Ruurlo-1, Joppe-1 en Hengevelde-1. In alle drie gevallen was het doel van de boring te bepalen welk type Westphalien ter plaatse aan het Carboonoppervlak dagzoomde, alsmede het verkrijgen van gegevens over de koolvoering en sedimentaire opbouw van een zo groot mogelijk stratigrafisch traject.

In totaal werd 2000 m nieuw kernmateriaal uit dit gebied uitgebreid bewerkt. Met behulp van deze resultaten konden eveneens gegevens van oudere boringen uit een deel van het gebied opnieuw worden bewerkt en ingepast.

c. Resultaten

Zuid-Limburg (fig. 1)

De ligging van het Carboonoppervlak kon goed worden gekarteerd. Ook het verloop van de grote regionale breuken kon nauwkeurig worden bepaald, waarbij bovendien ook enkele tot nu toe onbekende nieuwe breuken gelocaliseerd werden.

Aan- en afwezigheid van verschillende formaties en hun geologische "setting" konden worden vastgesteld, terwijl eveneens inzicht werd verkregen over faciële veranderingen binnen deze formaties. De goed ontwikkelde tertiaire bruinkoollagen bleken eveneens zeer duidelijk seismisch karteerbaar (zie fig. 2).

Verrassend, en in tegenspraak met oudere opvattingen, bleek uit de boringen dat de onderste 660 m van het Westphalien C in Zuid-Limburg een goede tot zeer goede koolvoering heeft, (4 à 5%) maar ook het Boven Westphalien B met een koolvoering van 3,4% zeer interessant blijft.

De inkolingsgraden variëren in het onderzochte Westphalien C van 0,69% - 0,95% (vlamkool - gaskool) en van 95% - 1,25% Rm vitri-nietreflectie, in het Boven Westphalien B (gaskool - vetkool).

De aard van de kool en het nevingesteente wijzen op een belangrijk gasmoedergesteente.

Ook de samenstelling van de aangetroffen koollagen werd zorgvuldig geanalyseerd. Bovendien maakten de onderzoeksresultaten het mogelijk in een deel van het gebied de kolenreserves tot een diepte van 1500 m reeds te berekenen. Zo kon bepaald worden dat de zgn. "Douvergenhoutschol", een "breukbegrensnd" gebied van 22 km² ten zuidoosten van Sittard, een totale "geologische kolenreserve" (gemiddelde dikte minimaal 50 cm zuivere kool), bezit van 591 miljoen ton, waarbij 62 miljoen ton op 1,5 km² Duits grondgebied. Belangrijk hierbij is dat het Carboonoppervlak in

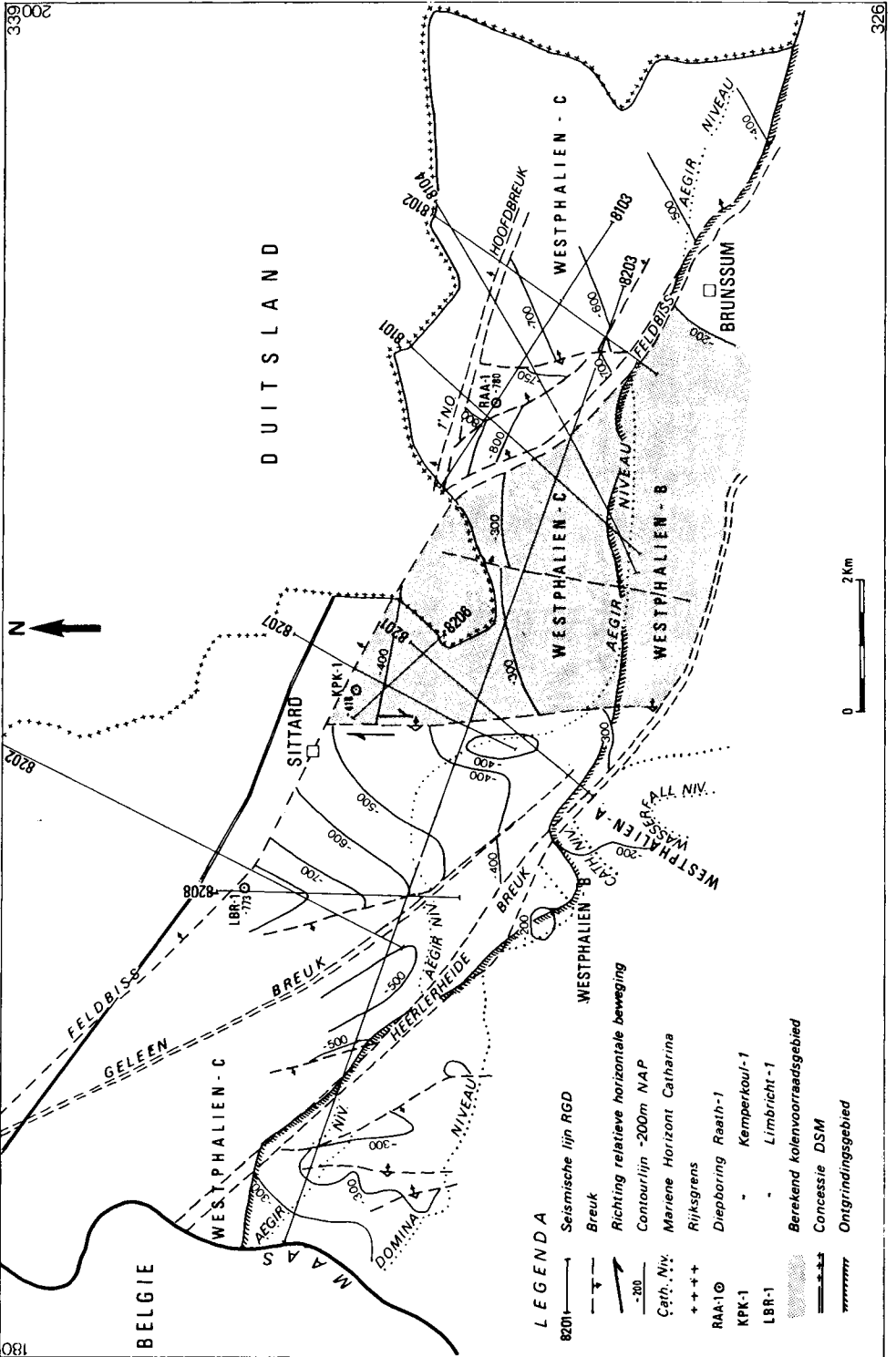


Fig. 1. Kolenvoorraadsgebied Zuid-Limburg.

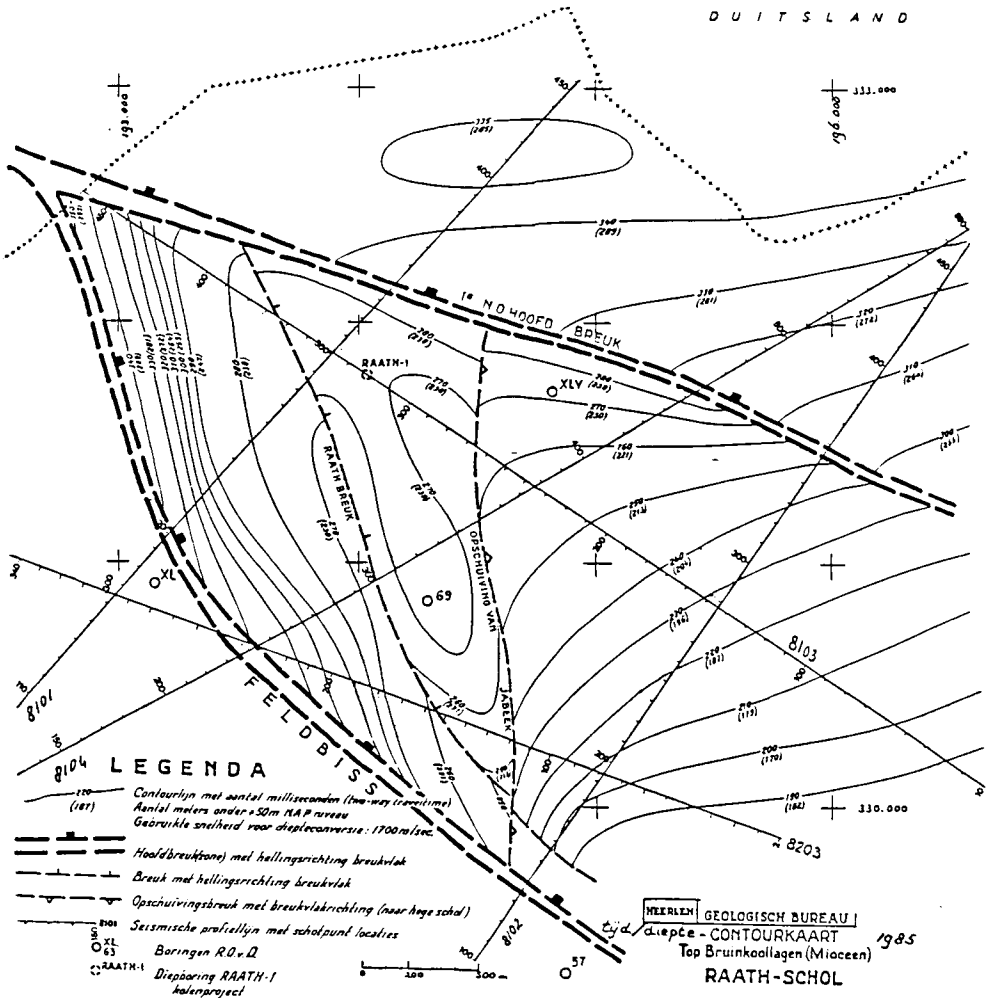


Fig. 2. Seismische contourkaart Top Tertiaire bruinkoolagen in de Raath-schol, Zuid-Limburg.

deze "schol" slechts tussen de 200 en 500 m diepte ligt.

Voor wat alleen de lagen van meer dan 80 cm gemiddeld zuivere kool op nederlands grondgebied betreft, bedraagt de reserve op deze "schol" 363 miljoen ton. Hiervan ligt 283 miljoen ton op minder dan 1200 m diepte.

Noord-Limburg (fig. 3)

Door de compilatie en interpretatie van oude en nieuwe geologische en geofysische gegevens in de uitwerking van het nieuwe seismische werk, bleek dat de reeds bekende "Peelvelden" deel uitmaken van een brede, open synclinale structuur. Dit heeft tot gevolg dat niet alleen ten oosten van de Peelrandbreuk Westfalen B aan het Carboonoppervlak dagzoomt, maar dat dit ook vlak aan de westkant van de

ze breuk, in de "Centrale Slenk", verwacht moet worden. Iets méér westelijk zou dan zelfs weer Westfalen A en mogelijk een nieuwe anticlinale structuur te verwachten zijn. Eén en ander bleek opnieuw duidelijk in tegenpraak met oude opvattingen dat van oost naar west gaande uiteindelijk rond de Peelrandbreuk (en eventueel in dit deel van de Centrale Slenk) slechts - ook nog kolenarm gedacht - Westfalen C aanwezig zou zijn! Verder bleek uit de nieuwe kartering, dat meer naar het noordoosten toe, tussen Venray, Venlo en de Duitse grens, aan de Carboonoppervlakte voor het merendeel het niet kolenvoerende Namurien dagzoomt. Deze strata vormen hier tevens de kern van een brede, door enkele, breuken gestoorde, open anticlinal. Niet alleen de diepten van het Carboon en de

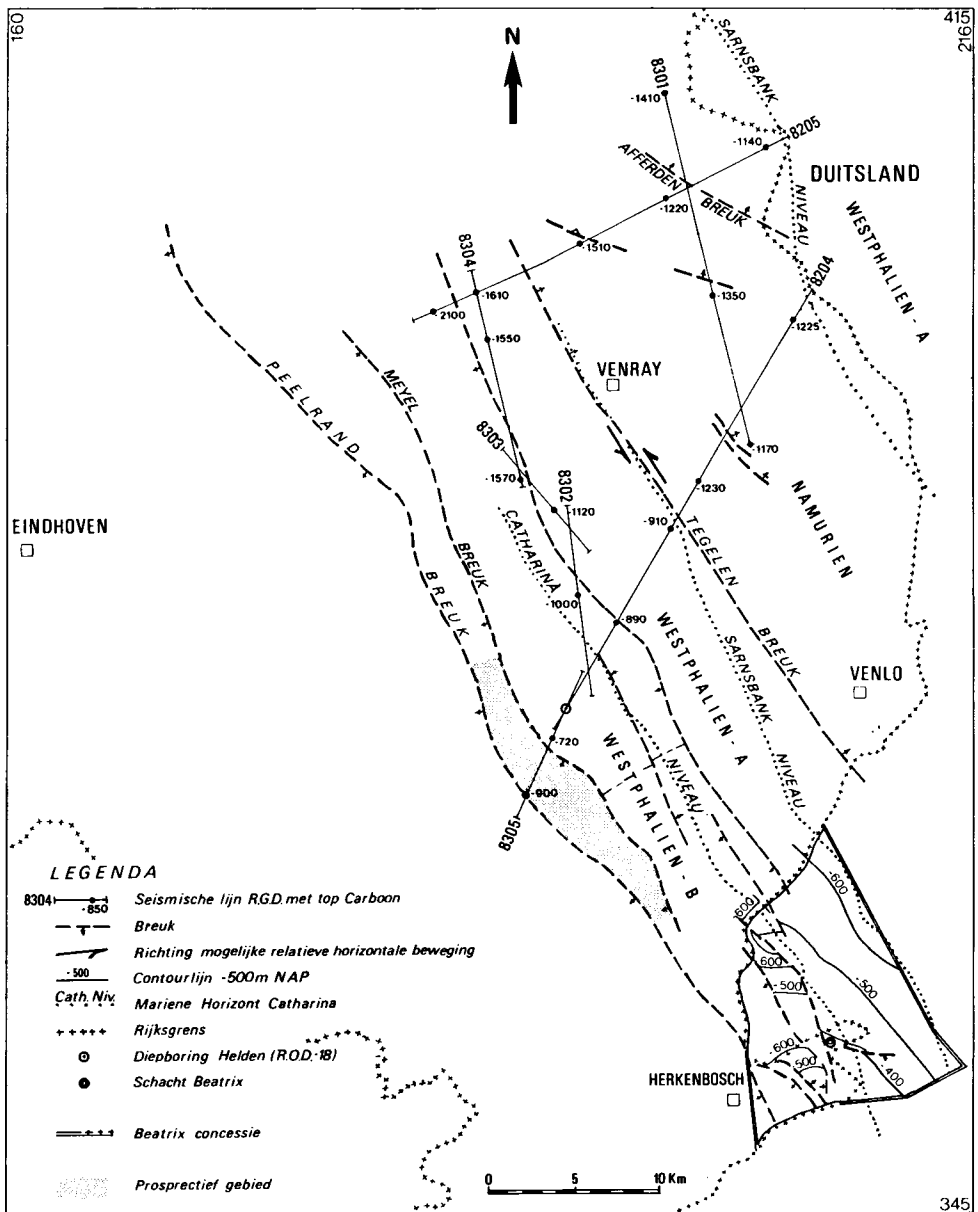


Fig. 3. Kolenvoorraadgebied Noord-Limburg.

jongere formaties konden in het algemeen vrij nauwkeurig worden vastgesteld, maar ook intra-carbon strata en zowel de ligging als het gedrag van enkele belangrijke grote en vele kleinere breuken. Het feit dat het type Carbon (Westphalien dan wel Namurien), door een zeer duidelijk verschil in seismisch karakter gekarteerd kon worden, is zeer belangrijk geweest voor het onderzoek. De betekenis van

dit verschil in seismisch karakter - nl. koolvoerend/niet koolvoerend - kon worden gecalculeerd aan de oude R.O.D.-boring 18 bij Maris. Hierdoor kon een kostbare bevestigingsboring achterwege blijven. Het onderzoek toonde bovendien aan dat slechts een gebied van $\pm 25 \text{ km}^2$ ten zuidwesten van het reeds bekende "Peelveld" eventueel voor verdere kolenvoorraadevaluatie in aanmerking komt.

Oost-Gelderland (fig. 4)

Het seismisch onderzoek toonde dat het Achterhoek/Twenthe-gebied een aantal tektonisch eenheden bezit, waarvan enkele niet alleen verticaal doch waarschijnlijk ook horizontaal ten opzichte van elkaar zijn verschoven.

Het Carboonoppervlak, de intra-carboon strata en ook de jongere formaties, konden goed in kaart worden gebracht.

Samen met de drie verkenningsboringen toonde het onderzoek de aanwezigheid aan van twee stratigrafische zones met goede koolvoering:

- Het traject van ca. 250 m. dikte tussen het nieuw ontdekte mariene "Veldhof" niveau, (deel Boven Westphalieren B) en de vulkanische as "Erda" (deel Onder Westphalieren C). Koolvoering 4,2% (in dit traject bevindt zich ook een over 28 km te vervolgen koollaag van plaatselijk meer dan 3,5 cm dikte en met meer dan 200 cm zuivere kool)

- Het traject van 200 m. dikte tussen "koolrif-fel VIIc", (deel Boven Westphalieren A), en het mariene "Catharina niveau" (grens Westphalieren A/B), met een koolvoering van 3,3%.

Beide trajecten, die meerdere zeer goede koollagen bevatten, zijn stratigrafisch gescheiden door een ca. 380 m. dik deel van voornamelijk Onder Westfalieren B ouderdom met een koolvoering van slechts 1,5%.

Deze "stratigrafische splitsing" is er de voornaamste oorzaak van, dat het grote Achterhoek/Twenthe-gebied uiteenvalt in een noordelijk- en zuidoostelijk koolvoerend deelgebied.

Het noordelijk deelgebied, (nieuw kolenveld), met de goede koolvoering in het bovenste Westphalieren B en het onderste Westphalieren C, omvat ruwweg de streek rond de dorpen Gorsel, Lochem, Neede, Haaksbergen, Goor, Markelo en Laren.

In dit gebied lijkt de koolvoering bovendien van oost naar west toe te nemen.

Het bleek mogelijk om met betrekking tot een deel van 157 km² van dit noordelijk deelgebied een eerste indicatie te geven van de aanwezige geologische kolenreserves. Uitgaande van slechts 3 lagen van gemiddeld meer dan 80 cm zuivere kool, die over dit gehele gebied met vrijwel 100% zekerheid konden worden gecor-releerd, kwam een eerste raming uit op 693 miljoen ton voor een diepte tot 1500 m en op 465 miljoen ton voor een diepte tot 1200 m. Andere koollagen werden (voorlopig) nog niet meegenomen bij deze reserve-indicaties daar

hun verbreiding nog enigszins onzeker is.

Het wordt zeer wel mogelijk geacht, dat deze reserve-indicaties, dus alleen maar met betrekking op deze 3 lagen, voor het gehele noordelijke deelgebied zelfs kunnen worden verveelvoudigd.

Het zuidoostelijk deelgebied, met de goede koolvoering in het Boven Westfalieren A wordt rond het grootste deel van de zgn. "Gelria-concessie" aangetroffen. Vanwege te veel onzekerheden, o.m. correlatieproblemen met de oude Gelria-boringen, werden in dit deelgebied geen reserveberekeningen uitgevoerd.

Koolpetrografisch onderzoek in het gehele onderzochte gebied toonde aan dat in het zuidwesten veelal gaskool aan het Carboonoppervlak dagzoomt. Vetkool wordt hier reeds op een diepte van minder dan 1500 m aangetroffen. Naar het noordoosten neemt de inkoling af en kan men gaskool, gasvlamkool en vlamkool aan de Carboonoppervlakte verwachten. Vetkool komt hier op diepten van minder dan 1500 m niet voor.

Ook de koolsamenstelling werd uitvoerig geanalyseerd, hierbij bleek dat de kolen in het noordelijk deelgebied zwavelarmer zijn in vergelijking met de kolen uit het zuidoostelijk deelgebied en de voormalig afgebouwde gebieden. De chloorgehalten liggen echter hoger dan in de zuidlimburgse boringen.

Opnieuw wijst de aard van de kool en het nevengeesteente op een significant gasmoedergesteente. Bovendien bevatten een aantal trajecten in de RGD-boringen oliesporen. Deze zijn eveneens gerapporteerd uit enkele oude Gelria-boringen. Een en ander toont aan dat delen van het Westfalieren A en het Onder Westfalieren B hier een zeker oliepotentieel hebben en olie kunnen hebben gegenereerd.

d. Algemene conclusies en aanbevelingen

De algemene conclusies en aanbevelingen van de eerste fase van het koleninventarisatie-onderzoek luiden:

- dat de gangbare opvattingen over het voorkomen van steenkolen in de drie deelgebieden (Zuid Limburg, Midden Limburg, Achterhoek/Twenthe) deels onvolledig en onjuist waren.

- dat de koolvoering van het Westphalieren C in Zuid Limburg veel beter is dan werd verwacht. In het algemeen kan ook verwacht worden dat, gezien het inertinietgehalte, de zwelindex en het gasgehalte, de kool van de onderzochte re-

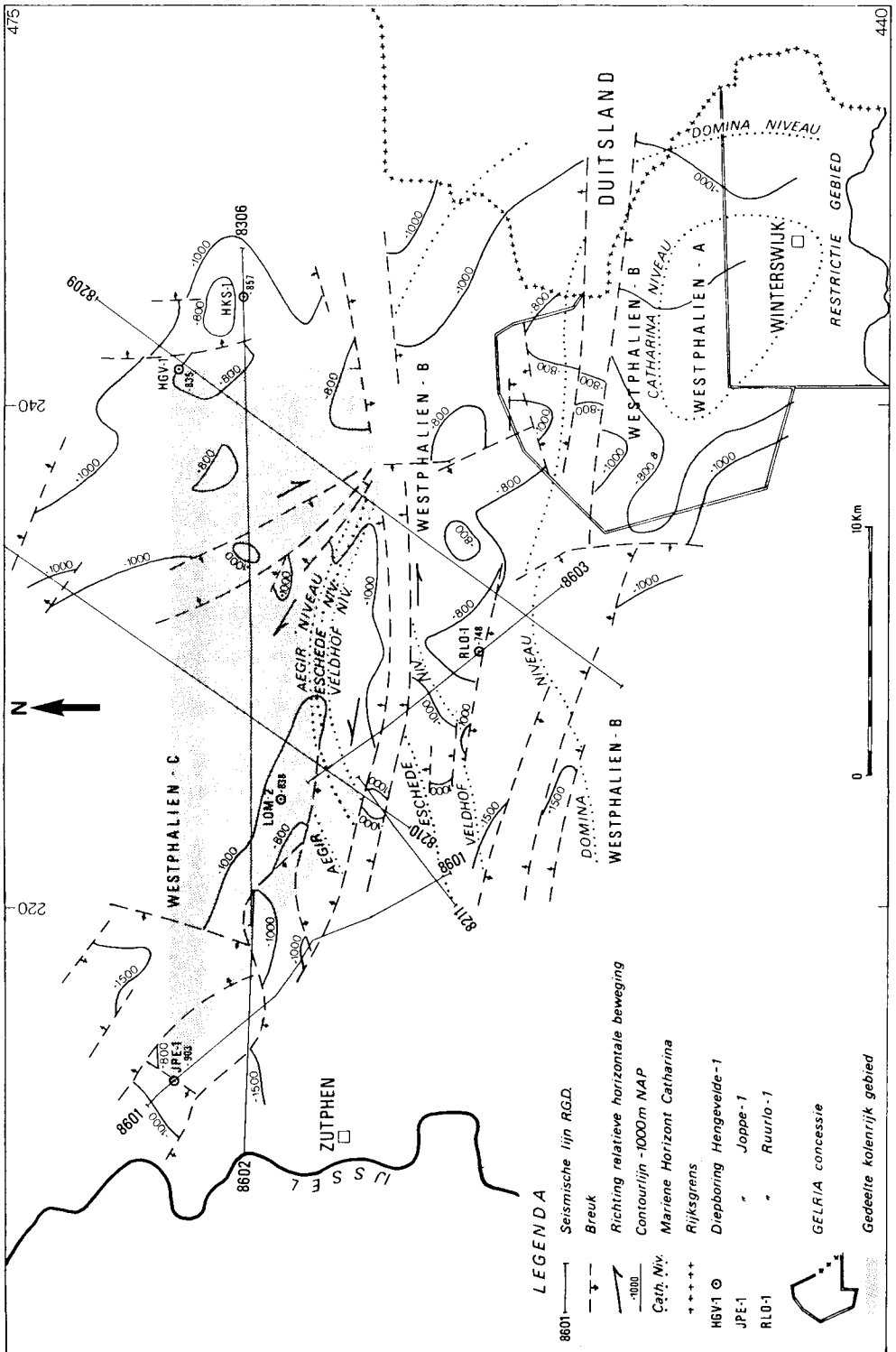


Fig. 4. Kolenvoorraadgebied Oost-Gelderland.

gio van een redelijke tot goede kwaliteit zal zijn voor vergassingsdoeleinden in situ, en mogelijk zelfs voor "coalbed methane" gaswinning.

Dit laatste geldt tevens sterk voor de kolen welke vooral in het noordelijk deelgebied van de Achterhoek/Twente-regio zijn aange troffen.

- dat voor wat betreft Midden Limburg de voormalige opvattingen over de aanwezigheid van kolenvoerende strata zeker niet juist zijn: in grote delen van het gebied komen slecht kolenvoerende strata voor. Slechts in het zuidwestelijk deel kunnen nog goed kolenvoerende strata van Westphalien B ouderdom verwacht worden. Westphalien C strata zijn door structurele oorzaken niet (meer) aanwezig.

- dat in de Achterhoek/Twente-regio twee belangrijke, goed kolenvoerende gebieden, waaronder dus ook één geheel nieuw kolenveld, zijn aangetoond. De verwachting dat er zeer belangrijke kolenreserves aanwezig zijn is gerechtvaardigd.

Ook werd duidelijk dat de gegevens uit de Gelria-concessie onvolledig zijn en deels fout geïnterpreteerd. Herwaardering van de boor gegevens en het uitvoeren van nieuw exploratie-onderzoek in deze concessie moet ernstig

worden overwogen.

Verder onderzoek in het Achterhoek/wenthe-gebied is gezien het relatief geringe kennisniveau van dit gebied en gezien de belangrijke kolenvondsten noodzakelijk voor een betere evaluatie. Bovendien is dit onontbeerlijk voor het maken van een verantwoorde keuze uit de drie deelgebieden, indien in een later stadium meer gedetailleerd onderzoek om wat voor redenen dan ook, wordt overwogen.

- dat op basis van de in deze eerste fase uitgevoerde werkzaamheden geconcludeerd kan worden dat de toegepaste methodieken hun waarde ruimschoots hebben bewezen om met succes een steenkoolexploratie programma uit te voeren. Hoge resolutie veldseismiek met nauwkeurige verwerking, tezamen met de boorgegevens, (kernen en geavanceerde boorgatmetingen), maken een meer gedetailleerde interpretatie van het Carboon mogelijk dan voorheen. Deze moderne aanpak biedt de mogelijkheid om m.b.t. kolen tegen relatief geringe kosten betrouwbare, gefundeerde bekkennalyses te maken in gebieden waar slechts weinig gegevens verkregen kunnen worden of beschikbaar zijn.

- dat, rekening houdend met de verkregen re-

Gebied	Prioriteit	Kostenschatting (prijsspeel '85 incl. seismisch onderzoek, boringen, boorgatmetingen en verwerking)	Projectduur (geschat met huidige personeelssterkte van het GBH).
Achterhoek/ Twente -noordelijke zone-	1.	Fl. 16.000.000	3 jaar
Achterhoek/ Twente -zuidelijke zone-	2.	Fl. 9.000.000	2 jaar
Zuid Limburg	3.	Fl. 12.000.000	3 jaar
Midden Limburg	4.	Fl. 6.000.000	2 jaar
Totaal: (indien aansluitend uitgevoerd)		Fl. 43.000.000	10 jaar

sultaten, de gegevensdichtheid van de onderscheiden gebieden en met hun prospectiviteit, wordt voorgesteld om door het Geologisch Bureau een vervolgonderzoek met de volgende

prioriteiten te laten verrichten:

- dat, gezien deze lange termijn van 10 jaar onderzoek waarna de bestudeerde gebieden tesa-

men feitelijk pas op gelijk niveau kunnen zijn geïnventariseerd, aanbevolen wordt de vervolgfase van het Koleninventarisatieproject reeds in 1987 aan te vangen.

PERIODE VAN 1983 - HEDEN

Merkwaardigerwijze, werd reeds eind 1983, terwijl het inventarisatieonderzoek dus nog maar net van start was gegaan en nog geen enkel resultaat bekend was, door het directoraat energie van het Ministerie van Economische Zaken in een nota aan de toenmalige E.Z.-minister geconcludeerd:

- "dat een koleninventarisatieprogramma een redelijk beeld van de kolenvoorkomens in Nederland zal opleveren doch dat verdere detaillering van het koleninventariseringsprogramma niet voor hand ligt.

- dat met het koleninventariseringsprogramma grote deskundigheid op carboongeologie binnen de RGD wordt opgebouwd, en dat dit het eerste en enige programma is waarin de Nederlandse overheid zelf kennis opbouwt over de energievoorkomens in eigen bodem

- dat de carboongeologie van eminent belang is voor Nederland daar o.m. de Nederlandse gasvoorkomens primair uit gasvoerende carbonlagen (kolen!) zijn ontstaan

- dat het belangrijk is dat de overheid zich op bepaalde tijdstippen een eigen beeld kan vormen van de geologische potentie in de diepe ondergrond, en

- dat gezien het enorme belang van ons land bij, met name de potentiële energievoorraden, het voor de hand ligt een min of meer permanente onderzoeksinspanning in te stellen".

In het voorjaar van 1984 werd ook vanuit het Provinciaal Bestuur van Limburg, om een snelle beslissing over de voortzetting van het koleninventarisatieprogramma gevraagd. Eveneens werd de Minister verzocht, in het licht van de hiervoor genoemde E.Z.-nota, een min of meer permanent "breed Pré-Perm" onderzoek te laten verrichten, door het Geologisch Bureau te Heerlen, waardoor tevens een logische voortgang aan het koleninventarisatieproject gegeven zou kunnen worden binnen dit onderzoek.

Midden 1984 antwoordde de Minister op dit verzoek, dat beslissingen zijnerzijds over eventuele voortzetting, prioriteiten, en het kader van het inventariseringsonderzoek, pas na de eindrapportage van dit onderzoek zouden worden genomen.

Wel gaf de Minister te kennen dat het zijn bedoeling was een langjarige onderzoeksinspanning met betrekking tot het Pré-Perm te laten

verrichten. De daarmee gepaard gaande activiteiten zouden in het Geologisch Bureau te Heerlen worden geconcentreerd en deel uitmaken van het algemene beleidsonderbouwende onderzoek van de Rijks Geologische Dienst.

Tevens onderkende de Minister duidelijk het belang van het koleninventarisatieonderzoek. Na het verschijnen van het eindrapport koleninventarisatieonderzoek 1e fase, begin 1986, werd door de Nederlandse regering in eerste instantie nog geen beslissing over de voortzetting ervan genomen. Wel adviseerde de "B.I.N.K." om, zolang niet tot een intensief vervolg van het koleninventarisatieproject besloten werd, hiervoor Fl. 1 miljoen op jaarbasis uit te trekken, vooral met het oog op kennisbehoud, kleinschalig geologisch kolenonderzoek, en onderhoud en vernieuwing van de moderne wetenschappelijke apparatuur. Dit advies werd ook door de Mijnaard overgenomen. In afwachting van een nader regeringsstandpunt hierover werd in het voorjaar van 1986 in de Achterhoek door de RGD nog 20 km seismiek geschoten waarmee de zuidgrens van het "noordelijk deelgebied" beter in kaart kon worden gebracht. De noordgrens van dit "deelgebied" kan door gebrek aan gegevens nog steeds niet precies worden gekarteerd.

In 1987 nam de Minister van Economische Zaken het besluit dat het "brede Pré-Perm onderzoek" binnen het kader van het onderzoeksprogramma: "Energie van de Diepe Ondergrond" van de RGD moest worden uitgevoerd. Prioriteiten m.b.t. het soort Pré-Perm onderzoek - meer kolen dan wel olie of gas gericht - zouden hierin door de RGD zelf kunnen worden aangegeven, zodat een aparte budgettering alsmede een aparte duidelijke voortzetting van het koleninventariseringsprogramma feitelijk van de baan waren.

Daar tevens in de huidige reorganisatieplannen van de RGD, de zowel voor kolen, als voor olie en gas belangrijk geachte Carboongeologie vanuit het Geologisch Bureau in Heerlen naar Haarlem zal worden overgebracht, dreigt hiermede definitief een einde te komen aan dit vooral voor Limburg zo interessante en perspectievolle deel van het energieonderzoek.

PERSPECTIEVEN EN ALTERNATIEVE WINNINGSMETHODEN

Het wordt langzamerhand duidelijk dat de Europese landen, met uitzondering van Noorwegen en mogelijk de Sovjet Unie, na het jaar 2000 uit andere dan Europese streken gas, (en uiteraard olie), zullen moeten importeren.

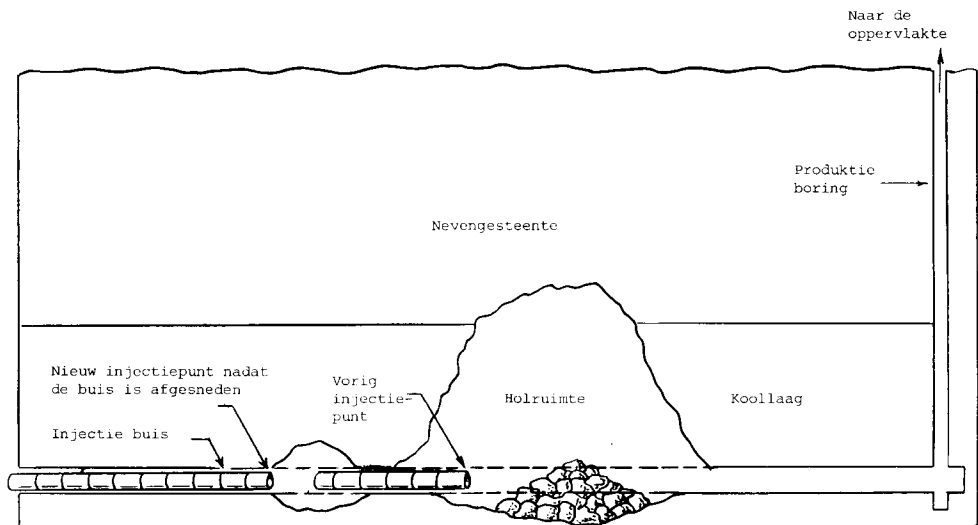


Fig. 5. - Schema van "Controlled Retracting Injection Point (CRIP)" systeem

Rond de eeuwwisseling zullen de eigen westeuropese voorraden en reserves immers een geleidelijk dalende trend beginnen te vertonen bij een nog stijgende vraag.

Het "aanbod gat" van aardgas aan West Europa dat na het jaar 2000 gaat ontstaan wordt ondanks mogelijke produktie-opvoeringen van Noorwegen, Algerije en de Sovjet Unie geschat op circa 50 miljard kubieke meter per jaar (Directie van de Nederlandse Gasunie, N.R.C. Handelsblad van 27-05-87).

Teneinde, in het licht van bovenstaande en soortgelijke prognoses van anderen, toch het enorme steenkoolpotentieel van West Europa weer te laten bijdragen aan de Europese energievoorziening, wordt door vele landen intensieve research verricht naar alternatieve toepassings- en winningsmethoden van steenkool. Naast inspanningen op het gebied van modernisering en rationalisering van de bestaande conventionele mijnbouw gebeurt deze research momenteel al in een groot aantal landen zoals Duitsland, België, Frankrijk, U.K., Polen, de Sovjet Unie en in de Verenigde Staten.

De rol van Nederland in dit kader is zeer klein en beperkt zich momenteel helaas tot basisonderzoek m.b.t. ondergrondse kolenvergassing aan de TH-Delft, en research naar verbeterde bovengrondse toepassingen van steenkool.

Voor wat betreft alternatieve winningsmethoden richten de Europese onderzoeken zich met name op het volgende:

- (Electro)chemische reacties met steenkool in situ

Bij (electro)chemische reacties worden de aromatische koolstofclusters waaruit de kool grotendeels is opgebouwd, in een oplossing, (b.v. LiCl in ethyleendiamine), gehydrateerd.

Hierdoor verliezen deze platte aromatische ringsystemen hun structuur en wordt hun oplosbaarheid in organische oplosmiddelen sterk verhoogd.

Problemen bij dit soort methoden is vaak dat bij een toenemende reactietijd nieuwe afzettingen van tussenprodukten beginnen op te treden. Vooral omdat er vele verschillende reactiesnelheden zijn welke al snel te ver uit elkaar gaan lopen. Allerlei nevenprodukten condenseren dan in het gesteente of in de holruimten en verstoren verdere reacties of maken deze onmogelijk. Ook energie-evenwichten zijn moeilijk te realiseren. Technische doorbraken in dit onderzoek lijken op korte termijn dan ook nauwelijks te verwachten.

Voordelen van deze methoden zijn wel dat reacties in het algemeen bij een relatief lage temperatuur kunnen plaatsvinden en ook de vloeibare vorm van de benodigde reagentia. Dit laatste vergemakkelijkt tevens het contact met de kool. Ook het oplosbaar zijn van veel reactieprodukten is voordelig daar deze dus eenvoudig zouden kunnen worden opgepompt.

- Ondergrondse steenkoolvergassing (Underground Coal Gasification - U.C.G.-) (fig. 5 en 6)

Bij dit proces wordt steenkool in situ verbrand, waarbij de verdere aanwezige kool m.b.v. de vrijkomende hitte door pyrolyse in verschillende gasvormige componenten wordt omgezet. De holte waarin dit gebeurt en die zich door deze langzaam voortschrijdende verbranding in het gesteente ontwikkelt, stort geleidelijk weer in en de hete gassen kunnen via een "productiegat" worden gewonnen. Door een "injectiegat", dat ook in verbinding met de verbrandingsholte staat, kunnen lucht, stoom, of zuivere zuurstof worden geïnjecteerd, teneinde de kwaliteit van de geproduceerde gassen en de "procesdruk" te kunnen beïnvloeden.

De voornaamste problemen bij deze methode zijn o.m. de variatie in, en de vaak matige calorische waarde van het geproduceerde gas. Ook het opstarten en de procesbeheersing zelf gaat nog wat gebrekkig, alhoewel er de laatste jaren, met name in de U.S.A., grote vooruitgang in is geboekt. Dit geldt eveneens voor het verbinden van de boorgaten in de koollaag zelf ("linking"). Door de zeer sterk verbeterde boortechnieken van de laatste jaren is het nu mogelijk over grote afstanden binnen één koollaag zelfs horizontaal te blijven en b.v. 90° te kunnen devieren binnen een straal van 25 m! (1986 in Thulin, België).

Vooraf de zgn. C.R.I.P.-methode, (Controlled Retracting Injection Point), lijkt momenteel de beste perspectieven te bieden. Hierbij wordt het injectiepunt in de koollaag op gezette tijden een eind teruggeplaatst zodat er steeds een nieuw koolareaal kan worden vergast. Amerikaanse proeven tussen de "conventionele" en deze nieuwe techniek toonden zeer interessante en gunstige resultaten.

Vergassingsproeven met kolen in hellende tot sterk hellende lagen bleken dermate gunstig uit te vallen dat momenteel in de Verenigde Staten het commerciële "Rawlins"-project in Wyoming wordt opgezet. Bij dit project, opgezet voor een levensduur van 15 jaar en ter waarde van ± 100 miljoen dollar, wordt uit sterk hellende koollagen van 2 tot 7 meter dikte vanaf een diepte van 400 tot 120 meter, door ondergrondse vergassing gas geproduceerd dat deels zal worden aangewend voor energie, deels tot ammoniak zal worden verwerkt. Van de kosten van dit project zijn 20% voor de aanleg van de benodigde infrastructuur!

Hoewel in vele, (niet alle!), Amerikaanse testen is uitgegaan van vaak ondiep liggende dikke koollagen van Krijt ouderdom, zijn er toch zoveel overeenkomsten met de Nederlandse Carboon-, Krijt- en Tertiaire kolen, dat de testresultaten in een aantal gevallen zeker goed op sommige Nederlandse situaties aan-

sluiten. In dit verband zijn de gasrijke, door het koleninventariseringproject aangetoonde steenkoollagen van Westphalien-C ouderdom in Limburg, met hun betrekkelijk ondiepe ligging zeer interessant.

Bovendien zijn hellende, zelfs sterk hellende koollagen in ruime mate in zuidoostelijk Limburg voorhanden! ("Anticlinaal van Puth") Hoewel de ondergrondse kolenvergassing dus al op commerciële schaal in de Sovjet Unie en op semi-commerciële schaal in de U.S.A. wordt gebruikt, zijn toch nog lang niet alle problemen opgelost voor welke de techniek zich gesteld ziet. Extreem hoge procestemperaturen, bepaalde gassamenstellingen, maar vooral ook neerslag van bitumineuze bijproducten, met als gevolg "systeemverstopping", werken vaak nadelig. Voor ondiepe kolen, in meestal matig geconsolideerde gesteenten, moet bovendien gewaakt worden voor contaminatie van de reactieproducten met grondwater en vice versa. Adequate verbuizingen van de productiegaten e.d., zijn hierbij onont-

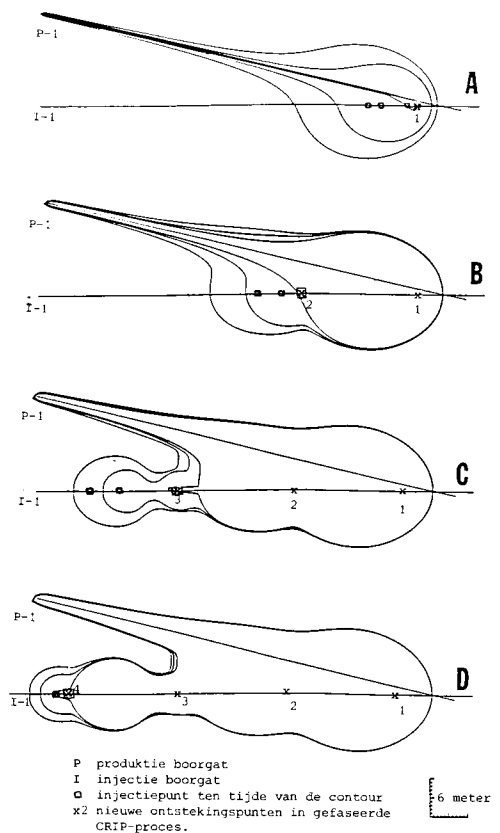


Fig. 6. - Groeiscontouren van de holruimte bij het begin, halverwege en einde van vier perioden van een CRIP-proces.

beerlijk.

Voordelen van ondergrondse kolenvergassing zijn dat het grote areaal van de nu nog oneconomische nederlandse kolenvoorraden benut kan worden, zodat de energie reserves enorm kunnen toenemen en de relatieve lage installatiekosten. Ook biedt het vele milieutechnische voordelen boven conventionele winning en kan het misschien overal "kleinschalig" worden ingezet door de uitstekende nederlandse (gas)-infrastructuur.

Vele technieken uit bovengenoemde onderzoeken naar alternatieve winningsmethoden worden reeds toegepast voor de "bovengrondse" energiewinning uit kolen. Hierbij ontwikkeld zich momenteel in het buitenland ook een toenemende biotechnische research.

- Methaan extractie uit koollagen (coalbed-methane)

Bij deze "nieuwe" ontwikkeling op energiegebied, welke vooral in de Verenigde Staten, maar ook in Australië en China veel belangstelling geniet, wordt de koollaag zelf zowel als "moedergesteente" (source-rock) als als "reservoirsteente" beschouwd. Het methaan gas, dat in chemische processen door de koolcomponenten tijdens de diverse begravingstadias wordt gevormd, blijft grotendeels binnen de poriën van de koollaag zitten en is aan de oppervlakte van de kooldeeltjes zelf geadsorbeerd. Drukverlaging, door met pompen in boorgaten de hydrostatische druk binnen de koollaag tot onder het "adsorptie niveau" weg te nemen, mobiliseert het gegeneerde gas in de poriën en spleetsystemen van de koollaag. Dit spleetsysteem, wat door de drukontlasting nog vergroot wordt, geeft aan de koollaag zijn voornaamste permeabiliteit (denk aan mijngasontwikkeling bij conventionele kolenwinning!).

Op deze manier kan het gas - met of zonder water - naar het boorgat migreren en vervolgens worden geproduceerd.

Op deze wijze worden er momenteel in de Verenigde Staten hele kolenvelden commercieel ontgast; zowel kolen van Krijt ouderdom, (bv. San Juan basin), als kolen van Carboonouderdom (bv. Black Warrior basin). De diepteligging van deze koollagen varieert in het algemeen tussen de 300 en 1200 m en de inkolingsgraad van \pm ,45% tot ongeveer 1,5% Rm vitriniet reflectie. In de Nederlandse kolenter-

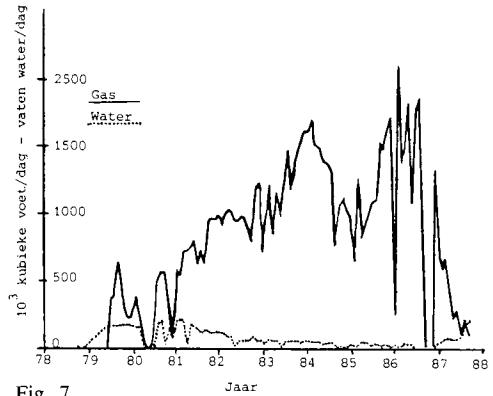


Fig. 7.

Gemiddelde maandelijkse koolbed-methaan productie van de Cahn no. 1 boring van het Cedar Hill gasveld van AMOCO, New Mexico, U.S.A.

minologie wil dat dus zeggen: glans-, vlam, gasvlam en vetkolen.

Opnieuw lijken de vooruitzichten van Limburg gunstig in het licht van deze nieuwe ontwikkelingen. Immers, niet alleen ten zuiden van de grote Feldbiss-breuk, maar ook wel de gelijk ten noorden ervan en mogelijk in de Peel, de Achterhoek en Twente, bevinden zich belangrijke kolenvoorraden die door hun ligging, inkolings en andere "reservoir" parameters dringend voor "coal-bed methane" prospectie in aanmerking komen. Gezien de Amerikaanse productiecijfers (fig. 7) en het feit dat er door heel Nederland een goed gasdistributienet ligt, dus met name voor Limburg een zeer interessante ontwikkeling. Vooral ook, wanneer de gasprijs in de toekomst door de onvermijdelijk optredende schaarste en hogere winnings- en transportkosten weer zal stijgen.

Het wordt steeds meer volkomen duidelijk, dat, gezien de enorme toename van de wereldbevolking op dit moment en het feit dat deze aarde volgens de prognoses in het jaar 2010 door maar liefst 7 miljard mensen bewoond zal worden, (2 miljard meer dan nu in 1989!) - welke allemaal hun energie-aandeel zullen opeisen! - het meer dan tijd wordt dat de westerse landen, waaronder Nederland, met Limburg in het bijzonder, grotere aandacht gaan besteden aan het ontwikkelen van de gigantische voorraad aan energie, die de (westeuropese) kolen nog steeds vertegenwoordigen.