

Meer energie

Prof.Ir. D.N. Dietz



Delftse Universitaire Pers

TRES Red. 1984.

Meer energie



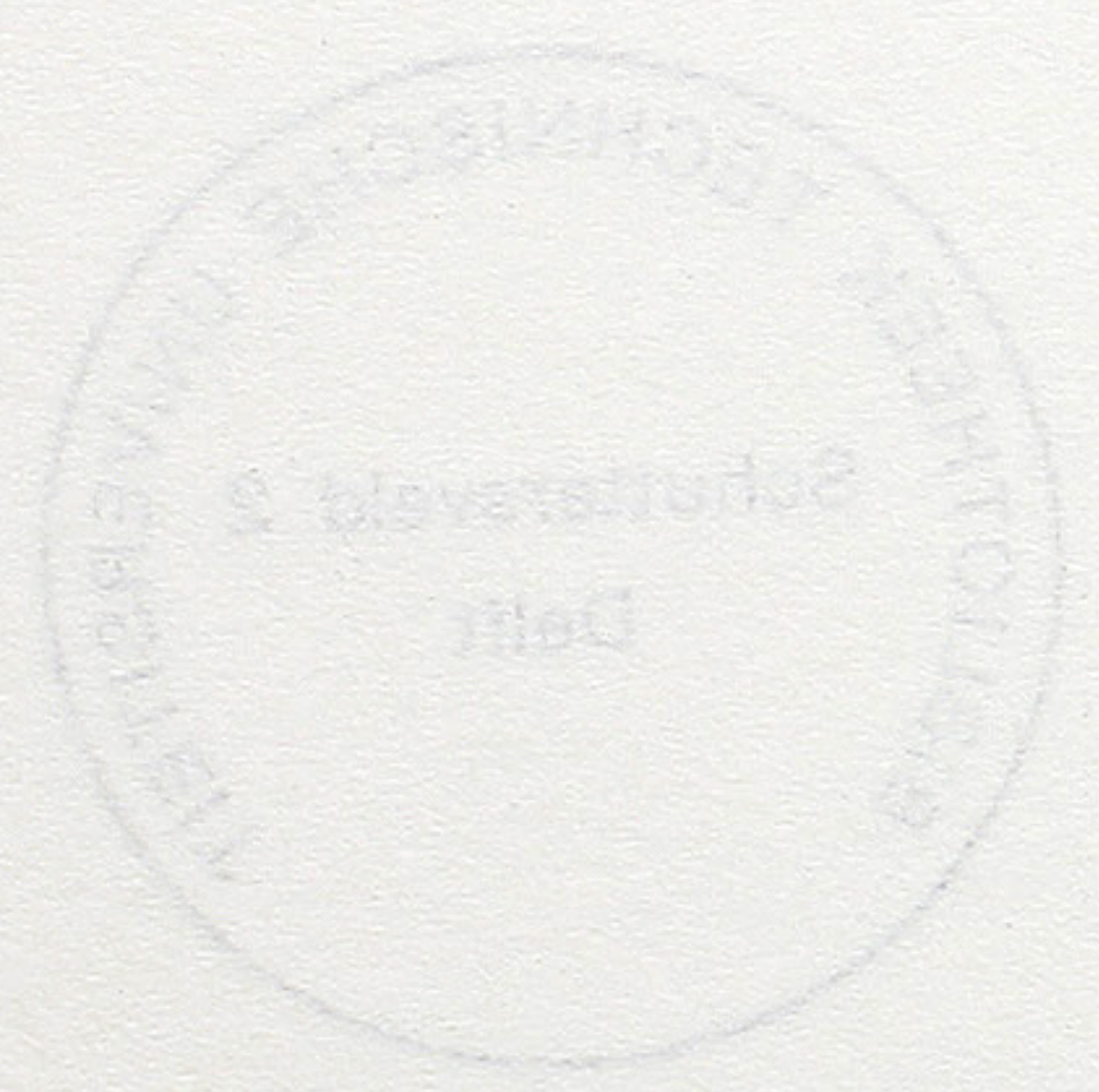
Dietz_
red_
1984

1984

meer energie

Meer energie

Afscheidscollege gehouden op
vrijdag 3 februari 1984
door
Prof.Ir. D.N. Dietz



Delftse Universitaire Pers

Mijne heren leden van het College van Bestuur,
mijne dames en heren leden van de Hogeschoolraad,
mijnheer de Rector Magnificus,
mijne heren decanen,
mijne dames en heren medewerkers,
mijne dames en heren studenten
en voorts U allen die door Uw aanwezigheid
blijk geeft van Uw belangstelling,
zeer gewaardeerde toehoorders:

Bij een intreerede vraagt de traditie, dat de nieuwe hoogleraar zijn credo presenteert: zijn opvatting over het vakgebied en hoe hij hieraan gestalte denkt te geven. Bij het geven van een afscheidscollege heeft men wat meer vrijheid. Als eerste mogelijkheid kan men wederom een soort credo aanbieden. Mijn opvattingen zijn slechts weinig veranderd en ik zou bereid zijn mijn intreerede¹⁾ opnieuw voor te lezen. Korthedshalve zal ik ernaar verwijzen.

Als tweede mogelijkheid kan men de vleugels wat verder uitslaan en zich uitspreken over wetenschap, techniek, mens en maatschappij in algemene zin. Oorspronkelijk koos ik voor deze richting en het concept van mijn voordracht was bijna voltooid, toen ik in dit kader uitdrukking trachtte te geven aan mijn ergernis, dat zoveel collega's voorbijgaan aan het vakgebied waarop zij deskundig worden geacht en zich storten in algemeenheden, met het gevaar niet uit te komen boven het niveau van: "De gewone man denkt er het zijne van". Bij nader inzien besloot ik, dat U mijn wijsheden op dit gebied zult moeten ontberen. Ik zal niet met U spreken over de botsing tussen de exacte ingenieurstaal en de emotionele uitdrukkingwijze in de maatschappij.

De vertroebeling van technisch-wetenschappelijke uitspraken door infiltratie van politieke voorkeur blijve onbesproken (bijvoorbeeld lage begroting van veel overheidsprojecten). Ik zal niet uitleggen waarom het combineren van onverenigbare functies afkeurenswaardig en soms zelfs gevaarlijk is.

En ik zal mijn verontwaardiging beheersen over het wijdverbreide misbruik van wetenschappelijke titels om een bedrieglijke geloofwaardigheid te verlenen aan uitspraken ver buiten het vakgebied.

Onbesproken blijve tenslotte mijn verbazing dat sommige vakgenoten hun kritiek, van wetenschappelijke of andere aard, niet uiten tegen de betrokkene, maar wel tegen derden, a fortiori, tegen de gemeenschappelijke subsidiegever. In plaats van dit alles zal ik een derde mogelijkheid benutten, namelijk om heel simpel verantwoording af te leggen van de bezigheden tijdens mijn ambtsperiode. De leeropdracht, die na een initiatief uit de Afdeling Civiele Techniek werd omgezet in een hoogleraarschap, omvat een volledige dagtaak. Dat dit werk verricht zou kunnen worden in een deeltijdbaan berust op een fictie. Vervulling van deze betrekking komt daardoor financieel alleen in aanmerking voor personen boven de industriële pensioenleeftijd.

Mijn drieledig verslag luidt als volgt:

Bestuur

De fictie van een deeltijdbaan werd niet zover doorgetrokken dat een buitengewoon hoogleraar is vrijgesteld van bestuurlijke taken. De wildgroei van commissies en vergaderingen verspilde veel tijd, energie en opgewektheid. Het lage rendement van deze activiteiten kan het beste in stilte worden herdacht.

Onderwijs

Het reservoir-vak vindt U samengevat in mijn intreerede. Aan de colleges²⁾ en oefeningen in een betrekkelijk kleine kring heb ik veel genoeg beleefd. Vermeldenswaardig in dit verband is een initiatief van de studenten. Men vroeg om een oefening aan het einde van de opleiding, waarbij het geleerde van allerlei verschillende colleges in onderlinge samenhang door een groep studenten zou moeten worden toegepast in één project. De resultaten van het jeugdig ingenieursbureau werden getoetst in gesprekken met een

concessie-deskundige, een olie-bankier en een bestuurslid van een milieuvereniging. Alleen al uit de vermelding van een dergelijke slotoefening blijkt, dat de reservoir-techniek slechts een deel is van de uitrusting van de petroleum-ingenieur, zoals deze door de Afdeling Mijnbouw wordt afgeleverd. De reservoir-specialisten in de industrie komen van diverse opleidingen; velen zijn natuurkundig ingenieur. Ook in de toekomst zijn aantrekkelijke posities te verwachten voor natuurkundig ingenieurs, die zich in deze richting willen verdiepen. Ik heb derhalve geprobeerd bij mijn oude Afdeling Technische Natuurkunde belangstelling te wekken voor de mogelijkheden op dit terrein. Tot mijn teleurstelling zijn herhaalde pogingen zonder enig resultaat gebleven. Ik wens mijn opvolger meer succes toe.

Bij de petroleumwinners spreekt de wens "Glückauf" wat minder aan dan bij andere mijnbouwers om de simpele reden, dat men zich slechts zelden lijfelijk onder de grond begeeft. Het is daarom niet verwonderlijk, dat juist in deze omgeving aandacht bestaat voor mijnbouwtechnieken via boorgaten. De winning van olie en gas heeft op Mijnbouw zijn plaats gekregen. De overeenkomstige winning van grondwater daarentegen, in principe evenzeer "Mijnbouw", wordt in Delft traditioneel zeer vakkundig in de Afdeling Civiele Techniek behandeld. Er is op dit gebied een goede samenwerking. Toch krijg ik de indruk, dat grondwaterproblemen bij de ontginning in dagbouw minder aandacht krijgen, dan bij de geheel overeenkomstige situaties in bouwputten bij de civiele techniek. Dit kan gevaar opleveren. Mijnbouw via boorgaten kent nog een andere techniek, die weliswaar niet erg nieuw is, maar die in het verleden weinig publieke belangstelling genoot. Steenzout (keukenzout) en speciaal diepgelegen kostbare kalium en magnesium zouten worden dikwijls gewonnen door oplossen in water, dat men rondpompt. Soms ook zijn de oploscholten (tot circa 200 000 m³) het primaire doel. In dergelijke holten kan men opslaan: olie, perslucht, hoge druk stook-

gas, chemisch en radioactief afval. Ook energie-opslag met water volgens het Markerwaard-principe is wel overwogen. Daar het aantal oplosmijnen in Nederland toeneemt en daar verdere plannen worden overwogen leek het mij enige jaren geleden nuttig in een kleine reeks colleges³⁾ deze techniek bij de studenten bekend te maken. Een formele erkenning van deze lessen wordt voorbereid. Men wil deze onderbrengen in een combinatie van bijzondere mijnbouwtechnieken. Hiervoor komt eveneens in aanmerking de behandeling van "in situ leaching" het chemisch oplossen, speciaal van arme ertsen. Een derde van de koperwinning in de Verenigde Staten geschiedt volgens dit principe, maar ook andere stoffen zoals uranium lenen zich hiertoe. Deze techniek is hoofdzakelijk in de praktijk ontwikkeld, maar wetenschappelijke kennis van chemie en van grondwaterstroming moet hieraan kunnen bijdragen.

Uiteraard hoop ik dat de research te zijner tijd nog andere technieken college-rijp en a fortiori praktijk-rijp zal maken.

Onderzoek

Bij mijn aankomst in Delft heb ik mij natuurlijk afgevraagd, wat ik, vrijwel zonder hulpmiddelen en assistentie, aan onderzoek van enige betekenis zou kunnen aanvangen, nota bene binnen loopafstand van een van de grootste en best uitgeruste E & P laboratoria ter wereld.

Mijn filosofie, later vastgelegd in een rapport⁴⁾, berust op de gedachte, dat een grote kans op een klein succes nimmer iets kan voorstellen, maar dat een kleine kans op een groot succes, ook na toepassing van de vereiste factor, zeer wel de moeite waard kan zijn. Dit wijst op verkennend onderzoek van nieuwe ideeën. Deze lijn is vrij streng doorgevoerd. Een bezoeker die kortgeleden iets voor onmogelijk verklaarde werd door medewerker Dr. Bruining terechtgevoerd: "Wij onderzoeken hier alleen maar dingen, die als onmogelijk worden beschouwd."

Mijn research voorstellen op deze basis, kort na mijn aankomst ingediend, werden vijf jaar later goedgekeurd. In dit verband protesteer ik tegen de verlaging van de pensioenleeftijd voor hoogleraren. Men moet juist bijzonder oud zijn om zich te kunnen aanpassen aan het ambtelijke tempo. Na vijf jaar eenmansbedrijf heeft de zaak zich geleidelijk wat uitgebreid, zodanig, dat ik aan mijn opvolger met een gerust hart een goed werkend ploegje kan overdragen. Enige onduidelijkheid in de gezagsverhoudingen stoort ons niet. Dit hangt samen met de recente sociologische ontdekking, dat er een nieuwe elite in opkomst is, bestaande uit de zeldzame figuren die nog de weg weten in het doolhof van ambtelijke spelregels. Wij prijzen ons gelukkig een dergelijk talent, vermomd onder een technische functie, in ons midden te hebben. Waar volgens een mathematisch brein alle mogelijkheden zijn afgesneden weet een bourgondische geest welke bepalingen wel en welke niet ernstig moeten worden genomen.

Terugkerend tot het meer overzichtelijke werk van de ingenieur-onderzoeker wil ik thans opsommen met welke onderwerpen wij ons hebben beziggehouden en welke avonturen wij daarbij hebben beleefd.

Olieproductie door trilling

Het is bekend, dat veel olie ondergronds achterblijft, doordat deze in de poriën wordt vastgehouden door capillaire krachten. Wij hebben in een theoretische studie getracht een oliezand verder "leeg te schudden". Er werd een berekeningswijze ontwikkeld en deze werd toegepast op enige voorbeelden. In het beste tot nu toe beproefde voorbeeld was de vereiste trillingsenergie ongeveer gelijk aan de energie van de extra olie opbrengst. Zolang wij geen betere voorbeelden weten te vinden, is de methode derhalve onaantrekkelijk. Het werk leverde de auteur (thans Ir.) M.M. Stofferis een derde prijs op in een "Student paper contest" van de Society of Petroleum Engineers (SPE) Western Europe⁵⁾.

Injectie van stoom met lichte koolwaterstoffen

Zware olie zonder vluchtige bestanddelen laat na stoomverdringing circa 20% restsaturatie achter. Olie met vluchtige bestanddelen laat minder achter. Wij schrijven dit toe aan een herhaalde afwisseling van stoomdestillatie, neerslag van de lichte koolwaterstoffen en mengbare verdringing. Wij proberen ook bij puur zware olie lage restsaturaties te bereiken door wat lichte koolwaterstoffen met de stoom mee te geven. Resultaten zijn wetenschappelijk boeiend en economisch hoopgevend⁶⁾.

Holle ruimte in los zand

Voor exploitatie van teerzand denken wij aan de mogelijkheid, tegen alle olie-gewoonten in, het zand mee te produceren. Tijdens dit bedrijf moet instorting van bovenlagen worden voorkomen. Als vooroefening -zonder de hoge temperatuur nodig bij teerzand- kijken wij naar loszandige ertsen. Het openhouden van een holte in los zand, een typisch "onmogelijk" bedrijf, hebben wij nu ontwikkeld tot de grenzen van de zandbak in het laboratorium⁷⁾. Een semitechnische proef in het veld staat op het programma. De aanvankelijke motivatie van afstudeerder (thans Ir.) H.M. Pars werd gevormd door de wens de onzinnigheid van de opdracht aan te tonen. Dit verschijnsel is niet nieuw en zij hem gaarne vergeven.

Decline van gasproductie

Een onmogelijkheid van geheel ander allooi leek het nog iets nieuws te vinden op het stokoude terrein van decline-formules. Er is echter iets merkwaardigs op dit gebied. Olieproductiedecline-formules ontstonden in de ruwe praktijk uit de ervaring dat bepaalde produktiegegevens op een bepaalde manier in grafiek gebracht een bibberige rechte lijn gaven, die gemakkelijk kon worden geëxtrapoleerd.

Zo'n relatie laat zich ook uitdrukken in een simpele formule. Een enkele poging de relatie theoretisch te verklaren kreeg weinig aandacht.

Bij gasputten pleegt men omgekeerd te werk te gaan. Uit theorie en produktieproeven bepaalt men met grote mathematische precisie de putkarakteristiek en daaruit leidt men met veel rekenwerk de toekomstige produktie af. Men neemt noodgedwongen aan, dat de putkarakteristieken vele jaren absoluut constant blijven. Dit laatste is niet geheel juist en dat maakt de hoge mathematische precisie onverantwoord. Een wat simpeler wiskundige beschrijving van de putkarakteristiek, veelal nog binnen de meetnauwkeurigheid van de produktieproef, bleek voor de reservoirdruk eenvoudig te integreren tot een bekende functie: de cosinus hyperbolicus. Deze is reeds op kleine rekenmachientjes te vinden, maar kan ook worden beschreven door een ketting op te hangen aan twee spijkers. De produktiesnelheid wordt gegeven door een sinus hyperbolicus. Deze vereenvoudiging aan de basis stelt ons in staat een groot aantal produktieplannen voor een complex van gasvelden met of zonder compressoren in snel tempo met elkaar te vergelijken⁸⁾.

Microscopisch onderzoek

Reservoirberekeningen zijn gebaseerd op wat men denkt dat er in een poreus gesteente gebeurt. Het is nodig af en toe eens naar de werkelijkheid te kijken om te controleren of men met zijn gedachten nog op het goede spoor zit. Doorzichtige modellen en microscopische waarnemingen hebben in het verleden reeds voor verrassingen gezorgd. Nu wij bezig zijn met enige nieuwe verdringingsprocessen achten wij de tijd gekomen weer eens een kijkje te nemen op microscopische schaal. Moderne televisietechnieken, reeds in gebruik bij de medische wetenschap, helpen ons hierbij. Mejuffrouw G. Metselaar raakte in dit onderwerp zo geboeid, dat zij de eisen voor de afgesproken nevenscriptie ruim overschreed. Met behulp van een nieuwe opstelling produceerde

zij een groot aantal verhelderende afbeeldingen. Tevens gaf zij een aanzet tot een wiskundige beschrijving van de waargenomen verschijnselen.

Ondergrondse steenkoolvergassing

De kennis, vergaard bij natte ondergrondse verbranding in een olielaag, laat zich ook toepassen bij ondergrondse steenkoolvergassing. Ook thans hebben wij ons aanvankelijk beperkt tot de studie van lineaire stroming, zoals die zich afspeelt in een betrekkelijk nauwe buis. Evenals bij de olieverbranding blijkt de warmterecuperatie door middel van koudwaterinjectie het rendement te verbeteren⁹⁾. Geleidelijk worden meer aspecten in het onderzoek betrokken. Zo behaalde (thans Ir.) M.R. Gijbels een vijfde prijs bij de reeds eerder genoemde "Student paper contest" van de SPE voor West Europa voor een studie betreffende reactiesnelheden en de tijden nodig voor zelfontbranding¹⁰⁾.

Ten behoeve van onze grote laboratoriumopstelling ontwierp Ing. W.H.P.M. Heijnen een regelklep voor een twee-fasen stroom. Van industriële zijde werd er ons op gewezen, dat deze vinding wellicht een veel wijdere toepassing zal blijken te hebben. De mogelijkheden hiertoe worden thans afgetaast¹¹⁾.

Ondergrondse berging van radioactief afval

Door toevallige omstandigheden ontstond een personele unie met het leiderschap van het THD-project "Ondergrondse berging radioactief afval". Ofschoon oorspronkelijk formeel los van de Afdeling Mijnbouw, wordt deze studie toch geleidelijk meer als een mijnbouwkundig onderwerp gezien. De opties: boorgaten, oplosholten, klassieke mijn blijven alle drie gehandhaafd. Ook willen wij het besef levend houden -of maken- dat het Nederlandse zout behalve in de veel besproken koepels ook voorkomt in kussens en in ongestoorde lagen¹²⁾.

Bij het onderzoek, in belangrijke mate uitgevoerd door Ir. W.M.G.T. van den Broek, hebben wij ons beziggehouden met de berekening van temperatuureffecten¹³⁾, het nagaan van diverse zouteigenschappen¹⁴⁾ en met verschijnselen, die bij een berging in zout zouden kunnen optreden¹⁵⁾.

Deze gegevens en nog nader te verwerven kennis moeten binnenkort de basis vormen voor alternatieve opbergvoorstellen, uitgewerkt tot in technisch detail. Hoe de hiertoe vereiste ontwerp-staf bijeengebracht kan worden, is thans nog niet duidelijk. Suggesties om tot een doeltreffende organisatie te komen werden vastgelegd in een rapport¹⁶⁾. Bekendheid met alle instanties betrokken bij de afvalberging, zou een aparte studie vergen. In deze omgeving onderkent men al spoedig de communicatieproblemen bij de uitwisseling van technisch-wetenschappelijke resultaten met instinctieve en emotionele opvattingen.

Incidentele onderzoeken

(Thans Dr.) Ir. J. Hagoort promoveerde op een studie betreffende "hydraulic fracturing"¹⁷⁾.

Teneinde een indruk te krijgen van de urgentie-volgorde van de ontwikkeling van nieuwe energiebronnen vroegen wij (thans Ir.) L. Huurdeman om als afstudeerstudie¹⁸⁾ een serie kostenschattingen te maken van conventionele en toekomstige energiesystemen. Onder Prof. Latzko van de Afdeling Werktuigbouwkunde is soortgelijk werk gaande voor niet-mijnbouwsystemen.

De Utrechtse student H.B. Heijna gaf een kritische beschouwing over de definieerbaarheid van "schuim" in poriën die ongeveer even groot zijn als de schuimbelletjes¹⁹⁾.

Ter verkrijging van de titel veiligheidsinspecteur onder auspiciën van het Veiligheidsinstituut te Amsterdam bestudeert de heer C.J. Broere de veiligheidsaspecten van een onzer installaties voor hoge temperatuur en druk. Hopelijk zal dit ook richtlijnen verschaffen voor grote laboratoriumopstellingen in het algemeen.

Onopgeloste problemen

Ten behoeve van scriptiestudenten hebben wij een catalogus van ettelijke bladzijden, waarin een veelzijdige keuze van problemen wordt aangeboden. Hieruit wil ik twee noemen, die mij boeien en verbijsteren.

Stroming in een oplosbolte

Om de stromingsleer hanteerbaar te maken pleegt men in de industrie en in de waterbouwkunde veel kleine effecten te verwaarlozen. Bij oplosmijnen zijn andere effecten wel en niet belangrijk dan wij gewend zijn, maar dit is nog niet goed uitgezocht.

Instabiliteit van ondiep grondwater

Speciaal des winters is het bovenste grondwater het koudst en derhalve zwaarder dan diep water. Wij weten niet of dit convectiestromen veroorzaakt, die opgeloste stoffen (kunstmest of vervuiling) kunnen meevoeren. Voor de landbouw zou dit van wereldwijd belang kunnen zijn.

Dankwoord

Prof.Ir. H.J. Roorda gaf als Voorzitter Wetenschapscommissie de eerste stoot tot de toewijzing van personeel en financiën. Later volgde steun uit de beleidsruimte.

Buiten de THD ontvingen wij steun van de industrie en van binnenlandse en buitenlandse commissies.

Bij de opbouw van apparatuur ontvingen wij deskundige hulp van het Kon. Shell Exploratie en Produktie Laboratorium en van de oude collega's J.W. Spijker en J. Weijdema. Overige gesprekspartners zijn te talrijk om hen anders dan als groep te bedanken.

Onze meeste experimenten staan opgesteld in het Laboratorium voor Chemische Technologie. Niet alleen dat ons daar op de meest gastvrije wijze ruimte en faciliteiten ter beschikking zijn gesteld; in een aantal gevallen ontwikkelde de chemische belangstelling zich tot een daadwerkelijke medewerking. Zo kreeg (thans Ir.) B.C.A.M. van Beurden het scheikundig ingenieursdiploma op basis van een scriptie²⁰⁾ over zijn deelname aan een onzer onderzoekingen.

De laatste woorden bij dit afscheid zijn uiteraard gericht tot mijn naaste medewerkers. De groep omvat permanente krachten maar ook TH personeel van elders, dat zich tijdelijk liet meesleuren en de komende en gaande afstudeerstudenten. Ondanks de nogal veranderlijke samenstelling was de stemming constant en wel constant goed. Belangstelling voor het werk deed soms de tijd vergeten. Meermalen werden hierdoor lieden na werktijd ingesloten. Wat de omgeving hiervan dacht blijve onbesproken, maar de opgewektheid binnen de groep was van hoog gehalte. De pioniersgeest, de verdraagzaamheid bij meningsverschillen en de drang zulke verschillen op te lossen ongeacht persoonlijk gelijk of ongelijk kweekte een sfeer van saamhorigheid waarin het goed toeven was.

Door toevallige omstandigheden kon ik mij langer dan de meeste collega's onttrekken aan het pensioen. Nu het moment toch eindelijk is gekomen kan ik afscheid nemen met grote waardering voor de opgewekte omgeving die mij de laatste jaren is geboden. Ik dank jullie hiervoor zeer.

Tenslotte, aanwezigen, dank ik U, dat U mij heeft willen aanhoren.

Ik heb gezegd.

Literatuur

1. D.N. Dietz. Meer olie. Inaugurele rede Technische Hogeschool te Delft (THD), 13 maart 1974.
2. D.N. Dietz en J. Bruining. Reservoirtechniek. College dictaat.
3. D.N. Dietz. Oplosmijnen. College dictaat.
4. D.N. Dietz. De evaluatie van speurwerk-plannen. THD-rapport, september 1979.
5. M.M. Stofferis. A study of the possibility to recover extra oil by means of vibrations. THD-report, September 1981.
6. J. Bruining. Experimentally observed temperature profiles and the mechanism of oil displacement by mixtures of steam and distillable oil. TH-report, November 1981.
7. H.M. Pars. Een nieuwe mijntechnologie door middel van holle ruimten in los zand. Afstudeerscriptie THD, september 1982.
8. D.N. Dietz, P. Scholten and H. Wilms. Production behavior of prolific gas wells and optimum production policy for a complex of gas reservoirs. Soc. of Petroleum Engineers, SPE-preprint 10124, presented 56th Annual Fall Meeting 1981. Also Journal of Petroleum Technology, December 1983, p. 2285-2293
9. J. Bruining, B.C.A.M. van Beurden, D.N. Dietz, W.H.P.M. Heijnen and A.P.E. Maljaars. Underground Coal Gasification (U.C.G.) with liquid water and air of the deep and thin coal layers in the Netherlands. Proceedings of the Ninth Annual Underground Coal Gasification Symposium, August 1983.
10. M.R. Gijbels and J. Bruining. Spontaneous ignition time of underground coal. Estimation from oxidation rates determined in the laboratory. Erdöl und Kohle-Erdgas-Petrochemie vereinigt mit Brennstoff-Chemie. Bd 35, Heft 8, August 1982, p. 376.
11. W.H.P.M. Heijnen. Pneumatisch bediend regelventiel voor twee-fasen stroming.
12. D.N. Dietz. De berging ondergronds van radioactief afval. AO nr. 1680 d.d. 16-9-1977. Stichting IVIO, Postbus 37, Lelystad.
13. W.M.G.T. van den Broek. De temperatuurverhoging ten gevolge van de opslag van kernsplijttingsafval in steenzout. THD-rapport, maart 1979.
14. D.N. Dietz. I. Het fasegedrag van carnalliet bij enige temperaturen, dicht onder en op zijn smeltpunt. II. Smeltpunten van kainiet, bischofiet en carnalliet als functies van de druk. THD-rapport, mei/juni 1977.
15. D.N. Dietz en W.M.G.T. van den Broek. Berging van radioactief afval in steenzout. Polytechnisch Tijdschrift/Procestechneik 37 (1982) nr. 3.
16. D.N. Dietz. De organisatie van het werk betreffende ondergrondse berging van radioactief afval. THD-rapport, februari 1979.
17. J. Hagoort. Waterflood-induced hydraulic fracturing. Proefschrift THD, 16 april 1981.
18. L. Huurdeman. Een economisch-technische vergelijking van energiesystemen op mijnbouwkundig gebied. Hoofdschriftie THD, september 1981.

19. D.N. Dietz, J. Bruining and H.B. Heijna. Foamdrive seldom meaningful. THD 1982. Concept-publicatie.
20. B.C.A.M. van Beurden. Ondergrondse vergassing van steenkool in Nederland. Warmte terugwinning door koud water injectie. Afstudeerscriptie THD. Laboratorium voor Chemische Technologie, juli 1983.

Stellingen

1. Het toppunt van voorzichtigheid is het toekennen van spuurwerkgeld uitsluitend voor het uitvinden van zaken die zich reeds in de praktijk hebben bewezen.
2. Elke techniek is uitvoerbaar zolang het tegendeel niet is bewezen.
3. Bij atmosferische druk bedraagt het smeltpunt van carnalliet 167.5° C, uitgezonderd in Nederland, waar het per ministeriële uitspraak in de Tweede Kamer is verlaagd tot 110° C. Zie Aanhangsel Handelingen 1977 nr. 228.
4. De vermogensseenheid kWh/jaar is nuttig om kleine energiebronnen groot te doen lijken.
5. Bij financiële prognoses van projecten worden prijzen dikwijls uitgedrukt in een waarde vaste geldeenheid. Het lijkt onjuist daarbij te rekenen met een hedendaagse rentevoet, die grotendeels een premie is ter vergoeding van geldontwaarding.
6. Met behulp van een geschikte putconstructie moet het in principe mogelijk zijn de verticale spanningscomponent in het gesteente dusdanig te verminderen, dat zich lokaal preferentieel horizontale spleten kunnen vormen. Zie ook stelling 2.
7. De taal van de ingenieur moet in de eerste plaats ondubbelzinnig zijn.
8. ".....de helft groter dan....." is gelijk aan ".....anderhalf maal zo groot als.....". Menging van deze uitdrukkingen veroorzaakt mathematische verwarring.

9. De ongelijksoortige betekenissen die men hecht aan de woorden petrofysica en petrochemie duiden op een potjeslatijn een grote industrie onwaardig.
10. Beklagenswaardig is wie geen onderscheid kent tussen:
- doorlatend en doorlaatbaar
 - reden en oorzaak
 - omdat en doordat
 - schijnbaar en blijkaar
 - ze, hun en hen
 - methode en methodiek
 - probleem en problematiek
 - apparaat en apparatuur
11. Wie de onprettige uitdrukking "menen te moeten" doortrekt tot "menen iets te hebben gedaan" is rijp voor enige taalkundige verpleging.
12. Het evacueren van personen in plaats van het evacueren van woongebieden is barbaars.
13. Ten gerieve van Nederlanders, die moeite hebben zich in hun moedertaal uit te drukken, volgen hier enige vertalingen:
- | | |
|------------|---------------|
| efficiency | nuttig effect |
| grip | greep |
| link | schakel |
| response | weerklank |
| stress | overspanning |
| test | toets |