

nauwelijks toegankelijk, doordat de meeste publikaties in het Pools zijn geschreven en vaak zijn gepubliceerd in slecht toegankelijke interne rapporten of betrekkelijk obscure geologische tijdschriften. Dat maakt de beschikbare Engelstalige literatuur echter nog waardevoller.

### Enige literatuur

Brodzikowski, K., 1995. Pleistocene glacial deposition in a tectonically active, subsiding basin: the Kleszczów graben, central Poland. In: Ehlers, J., Kozarski, S. & Gibbard, P.L. (eds.): *Glacial deposits of North-East Europe*. Balkema (Rotterdam), p. 361-385.

Brodzikowski, K. & Van Loon, A.J., 1991. *Glacial sediments (Developments in Sedimentology 49)*. Elsevier (Amsterdam): 674 pp.

Brodzikowski, K., Gotowa\_a, R., Kasza, K. & Loon, A.J. van, 1987. The Kleszczów Graben (central Poland): reconstruction of the depositional history and inventory of the resulting soft-sediment deformational structures.

In: Jones, M.E. & Preston, R.M.F. (eds.): *Deformation of sediments and sedimentary rocks*. Geological Society Special Publication 29, p. 241-254.

Gruszka, B., 1998. Conditions of deposition of Pleistocene glacio-lacustrine sediments in the Kleszczów Graben (central Poland).



Afb. 8. De graafmachines zorgen voor relatief gemakkelijk voor onderzoek toegankelijke "terrassen".

In: Ringberg, B., Lundqvist, J. & Mokhtari Fard, A., 1998. Program and Abstracts International Conference on Recognition of Abrupt Climate Change in Clastic Sedimentary Environments: Methods, Limitations and Potential (Stockholm, 1998): 2 pp.

## Bevroren gas de energiebron van de toekomst?

Er zit misschien wel genoeg energie om voor de nabije toekomst te voorzien in de behoefte aan brandstof voor de gehele aarde opgesloten in de modder op de bodem van de oceanen. Bevroren natuurlijk gas, geproduceerd door diepzee-bacteriën en opgebouwd over duizenden jaren, geeft ons misschien de mogelijkheid van een nog nooit aanbeoorde energiebron van enorme omvang. Misschien is deze energiebron de oplossing voor onze oprakende voorraden aan olie en gas, zo bleek begin september op het British Association Science Festival aan de Cardiff University in Engeland.

Ben Clennell, van de School of Earth Sciences van de Leeds University, Engeland, heeft een speciale studie gemaakt van dit methaanijs "gashydraat" ( $\text{CH}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ). Volgens hem geeft een redelijk conservatieve schatting aan dat er tweemaal zoveel energie zit opgesloten in dit ijshydraat, als in alle fossiele brandstoffen op aarde bij elkaar. Dit houdt in alle gas, olie en steenkool die tot nog toe verbruikt is en die in de toekomst nog zal worden verbruikt. De grote uitdaging ligt nu in het vinden van de plaatsten waar het ijshydraat het meest geconcentreerd is. Het is zoiets als bij het zoeken naar goud. Er komt een heleboel goud verspreid over de aarde voor, maar wij zijn alleen maar geïnteresseerd in aders of placers waar het aangerijkt voorkomt. Bevroren methaan komt voor in modder aan de randen van de continenten op een diepte van enkele meters beneden de oceaanbodem, in een laag van enkele honderden meters dik. Het is als afvalproduct geproduceerd door bacteriën die leven op, in en van het sediment. Onder deze laag zorgt de geothermische verwarming voor het smelten van het ijs en de vorming van gasbellen. Gashydraten worden gevonden op zowel lage als hoge breedtegraden. Er wordt aangenomen dat er geconcentreerde velden van het ijs

voorkomen nabij de Shetland Eilanden. De exploitatie van die gigantische voorraad aan gashydraat is een enorme uitdaging. Zowel de Verenigde Staten als Japan hebben al honderden miljoenen geïnvesteerd in de benodigde technologie. De geleerden hopen dat op korte termijn recht door de bevroren laag geboord kan worden om de gemakkelijk te winnen gasbellen te bereiken. Maar er zijn naast voordelen ook gevaren aan de gashydraten verbonden. Als de mondiale opwarming de temperatuur van de oceanen zover zou verhogen dat al het bevroren methaanijs smelt dan komt een enorme massa aan gas in de atmosfeer vrij. En methaan is een zogenaamd greenhousegas ofwel broeikasgas, dat 10x zo sterk is als het ons welbekende  $\text{CO}_2$  (koolstofdioxide). Dit vrijkomen uit de oceanen zou dan resulteren in zeer sterk versnelde opwarming van de aardse atmosfeer. Een ander gevaar ligt opgesloten in het feit dat het methaanijs is afgezet in lagen op de afhellende gedeeltes van de continenten naar de diepzee. Als deze lagen door welke oorzaak dan ook instabiel worden, zou dit kunnen resulteren in enorme submariene bodemverschuivingen. 7000 jaar geleden is er zo'n enorme aardverschuiving opgetreden voor de kust van Noorwegen als gevolg van instabiele gashydraat-afzettingen. Het gevolg was een vloedgolf, die de Shetland Eilanden voor een groot deel overstroomde. Dus hoewel deze afzettingen enorme mogelijkheden zouden kunnen bieden bij de oplossing van onze toekomstige problemen met het opraken van fossiele brandstoffen, zijn er ook de nodige vragen over de gevaren, die eerst beantwoord dienen te worden.

Dit artikel is gebaseerd op een persbericht van de Press Association en aanvullende gegevens van de Daily Mail, Londen en de Courier Mail, Brisbane.

Theo Klopprogge