

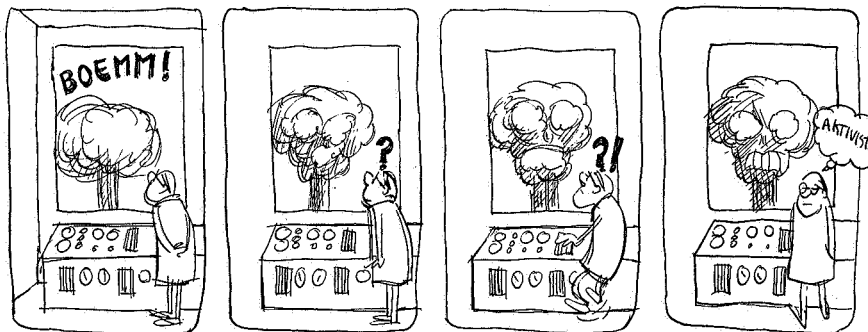
Martin Schoenmakers
Job Schreuder

Nederland behoort tot de rijkste en welvarendste landen van de wereld. Dat betekent dat wij met z'n allen erg veel energie gebruiken om die welvaart in stand te houden. Deze energie komt op het moment voor het overgrote deel uit gas en olie, goedkope brandstoffen, die echter langzamerhand beginnen op te raken. Daarom denkt men ook in Nederland aan het invoeren van kernenergie. Kernenergie is op het eerste gezicht een schone manier om energie op te wekken; je ziet geen grote schoorstenen waar zwarte rookwolken uit komen. Maar schijn bedriegt: kiezen voor kernenergie betekent kiezen voor het maken van en omgaan met levensgevaarlijke radioactieve stoffen, die in de natuur niet voorkomen en waarvan we de effecten maar gedeeltelijk kennen. Bij het gebruik van kernenergie ontstaat het atoomafval, waarin radioactieve stoffen zitten die voor duizenden jaren opgeborgen moeten worden en wel op zo'n manier, dat niet het kleinste beetje hiervan met ons leefmilieu in aanraking kan komen.

Kernenergiecyclus

Kernenergie begint met het winnen en zuiveren van uraniumerts, waarna het naar de *verrijkingsfabriek* gaat, b.v. in Almelo. In deze fabriek wordt de stof geschikt gemaakt als brandstof voor kerncentrales. Het verrijkte uranium gaat dan naar de *splijstofstavenfabriek*, waar het in staven verpakt wordt, die daarna in de kerncentrale worden gebruikt. Zo'n splijstofstavenfabriek wil men bouwen bij Lingen, vlak over de grens bij Schoonebeek.

In Nederland staan tot nu toe maar twee kleine *kerncentrales*: Dodewaard en Borssele. Een brandstofstaaf blijft ongeveer 3 jaar in een kerncentrale. Hij is door zijn eigen radioactiviteit gloeiend heet, en moet dan ook minstens een half jaar gekoeld worden voor dat men er iets mee kan doen. De 'opgebrande'



brandstofstaaf gaat daarna naar de *opwerkingsfabriek*. Nederland kan niet zelf zo'n dure en ingewikkelde fabriek bouwen, en wil het materiaal o.a. uit Borssele en Dodewaard waarschijnlijk in Duitsland opwerken. De plaats waar deze fabriek zal komen is nog niet duidelijk: men heeft voorlopig Gorleben bij de Oostduitse grens aangewezen, maar het is niet uitgesloten dat hij uiteindelijk in de Hümmling komt, vlak over de grens bij Ter Apel.

In de opwerkingsfabriek wordt het radioactieve materiaal uit kerncentrales verwerkt: uranium en plutonium dat in de kerncentrale ontstaat, worden er uit gehaald om weer in andere kerncentrales te gebruiken; wat overblijft is het zogenaamde kernsplijtingsafval, dat in eerste instantie vloeibaar is. Deze fabriek kunnen we gerust de gevaarlijkste schakel in de kernenergieketen noemen! Hier wordt het levensgevaarlijke plutonium gekoncentreerd en opgeslagen. Bij de hele kernenergiecyclus ontstaan verschillende soorten atoomafval. Men onderscheidt laag-, middel- en hoogradioactief vast afval (LAVA, MAVA en HAVA) en het al eerder genoemde kernsplijtingsafval (KSA). Uit een kerncentrale van 1200 MWe komt per jaar 300 m³ LAVA, 15 m³ MAVA, 10 m³ HAVA en 3 m³ KSA, terwijl ongeveer 99% van alle radioactiviteit in dit kleine volume KSA zit. Op dit moment stort men LAVA en MAVA in de Atlantische Oceaan, verpakt in beton. HAVA en vooral KSA zijn zeer radioactief en daardoor ook zeer heet. Op het moment wordt

het HAVA bovengronds opgeslagen. KSA hebben we hier nog niet, omdat er nog geen Nederlands afval is opgewerkt.

Ziekenhuisafval

In de discussie over de kernafvalberging wordt herhaaldelijk het probleem van het atoomafval, afkomstig van ziekenhuizen, laboratoria e.d. naar voren gebracht.

Voor een goed begrip moet worden gesteld, dat het hier gaat om relatief kleine hoeveelheden, meestal laagradioactief afval. In het geval van ziekenhuisafval betreft het vooral kortlevende radioactieve stoffen. Een nieuwe, definitieve en grootscheepse methode om van atoomafval af te komen, is alleen noodzakelijk als wordt besloten om in Nederland grote kerncentrales te gaan bouwen.

Methoden van opslag

Volgens het rapport 'Geologic Waste Disposal Program to be carried out in the Netherlands; Present State of Affairs', samengesteld door de Rijks Geologische Dienst 1976, zijn er een aantal mogelijkheden om radioactief afval op te slaan in zoutkoepels.

Een steenzoutkoepel is een zoutformatie die vanuit diepliggende zoutlagen, door de druk van andere bodemlagen, naar boven is gestuwd. Andere geologische formaties, zoals b.v. kleilagen of kalklagen, zijn niet geschikt voor het opbergen van radioactief afval.

Er zijn in grote lijnen drie methoden van opslag in steenzoutkoepels te onderscheiden:



1 Storten in een holte op 500 m diepte, die is aangelegd door zout binnen in de koepel op te lossen met water (uitgeloopte holte). Dit is alleen bedoeld voor LAVA en MAVA, dat men vanuit een smalle schacht in de holte laat vallen. Het afval dat hierin wordt gestort, kan men niet meer in de gaten houden en men kan het er ook niet meer uit halen. Om deze reden komt deze vorm van opslag nog nauwelijks in aanmerking.

2 Opslag in een steenzoutmijn, die op ongeveer 800 m diepte is uitgegraven. Hierin zouden in principe allerlei typen radioactief afval kunnen worden opgeslagen.

3 Storting van KSA in een diep boorgat, dat vanuit een mijngang is gemaakt. Hierin laat men dan kleine hoeveelheden KSA zakken tot een diepte van maximaal 2600 m.

Veiligheidsproblemen

Opslag van het hete, radioactieve afval in steenzout kan een aantal principiële problemen oproepen. Sommige stoffen in het afval blijven voor honderdduizenden jaren radioactief. Over zo'n lange termijn kan men geen betrouwbare voorspellingen doen over de stabiliteit van de zoutkoepels.

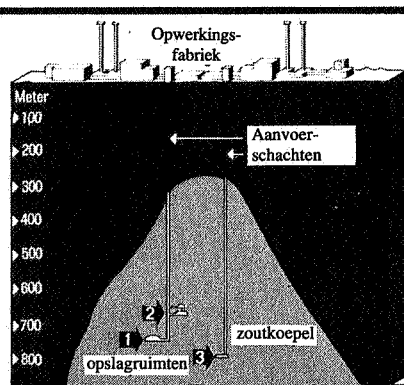
Een tweede probleem vormt de warmteontwikkeling van het HAVA en vooral het KSA, tengevolge van de radioactiviteit van deze stoffen (vervalwarmte). De buitenkant van de verpakking van het KSA kan hierdoor heter worden dan 400°C. Bij verwarming wordt steenzout 'zachter', waardoor vervormingen kunnen ontstaan.

In de zestig jaren zijn er bij opslag in een zoutmijn bij Lyons in Kansas hierdoor moeilijkheden ontstaan. Bij het ontstaan van steenzoutlagen worden doorgaans lagen van het mineraal karnalliet ingesloten. Karnalliet is een kaliummagnesiumzout, dat kristalwater bevat. Reeds bij een temperatuur van 120°C kan dit water vrijkomen, waardoor ook omgig-

HYPOTHEEK VOOR DUIZENDEN JAREN

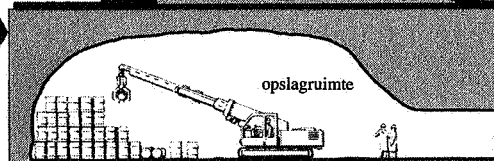
Eindopslag van radioactieve
afvalstoffen in een zoutkoepel
(schematische weergave).

* Noot vertaler: de hoeveelheid Curie per m² zegt alleen iets over de *hoeveelheid straling* die het afval afgeeft en weinig over de *duur* van de radioactiviteit.



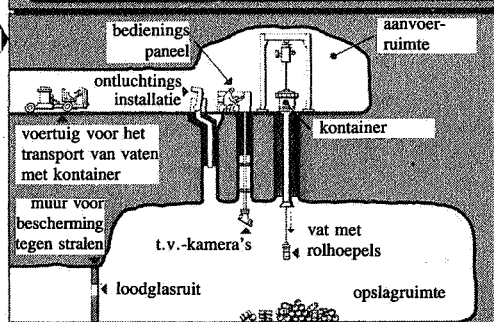
1 Zwakradioactief afval

Opslag in stalen 200-liter vaten. Radioactiviteit tot maximaal 1 Curie per kubieke meter.*



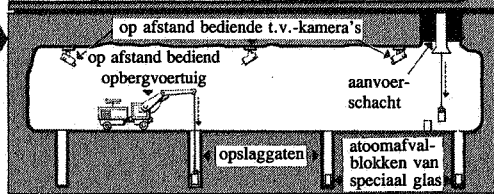
2 Middelfradioactief afval

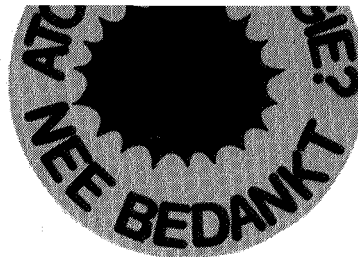
Opslag in vaten met rolhoepels, ingegoten in Bitumen of Beton. Radioactiviteit tot maximaal 2000 Curie per m².*



3 Hoogradioactief afval

Moet tot blokken van speciaal glas verwerkt worden. Radioactiviteit tot aan 4 miljoen Curie per m².* Hitteontwikkeling tot 400°Celsius.





gende karnallietlagen hun water afstaan en oplossen. Er komt dan eventueel zoveel water vrij, dat ook het steenzout gaat oplossen. Wanneer een koepel uit de zoutlaag wordt opgestuwd, wordt het karnalliet op zeer onregelmatige wijze door de zoutkoepel verspreid. Het is dus noodzakelijk ver van dit karnalliet vandaan te blijven, maar het is moeilijk te voorspellen waar het precies te verwachten is. In Duitsland beschouwt men dit als een zeer groot probleem.

Men hoopt het KSA, na het van vloeibare in vaste vorm te hebben gebracht, te kunnen verwerken tot een glasachtig product. Tot nog toe is dit nog niet gelukt, omdat door de hitte van het KSA het glas vergruist. Daarom wil men het glas dan ook weer in een metaalverpakking stoppen, maar op de lange duur begeeft ook dit het. De glasblokjes smelten zich dan in het zout, waarna men het afval uiteraard niet meer kan verwijderen. Bij het verval van radioactief afval ontstaan gevaarlijke stoffen, die zolang de mijn open is voortdurend afgezogen moeten worden.

In het LAVA kunnen konventionele explosieve stoffen voorkomen, ook zijn er sporen van brandbaar en explosiegevaarlijk methaangas in zout aangetoond. Ook dit zou aanzienlijke problemen kunnen opleveren.

Een pas ontdekte moeilijkheid, met mogelijk vérstrekkende gevolgen, is het eventuele ontstaan van chloorgas, dat door de straling van de radioactieve stoffen zou kunnen vrijkomen uit natriumchloride, de stof waaruit steenzout bestaat.

Onderzoekingen

Tot nu toe is, volgens het rapport van de Rijks Geologische Dienst (RGD) uit 1976 o.a., het volgende gedaan:

1 Er is een inleidend onderzoek gedaan door de RGD naar mogelijk geschikte zoutvoorcomens in Nederland. Uit dit overigens gehe-

me rapport van 1973 blijkt dat alleen zoutkoepels in Noordoost-Nederland in aanmerking komen voor opslag van atoomafval. Zich baserend op seismische gegevens geeft men voor vijf van de twaalf zoutkoepels de volgorde van geologische voorkeur: 1 Gasselte, 2 Schoonloo, 3 Pieterburen, 4 Onstwedde, 5 Anlo. Verontruste burgers in de gemeente Borger hadden vorig jaar al een vermoeden, dat zij nummer één waren. Op dit bericht reageerde het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) onmiddellijk met de mededeling dat zij nog geen voorkeur hadden en dat er nog geen boringen waren verricht in de zoutkoepels Gasselte en Onstwedde, maar wel bij de andere drie plaatsen. Van de aanwezigheid van deze gegevens blijkt echter niets uit het RGD rapport van 1976.

2 Voorts is uitgevoerd: een 'Geschiktheidsstudie en algemene gevarenanalyse met het doel *de aanvaarding door het publiek en het bestuur te verkrijgen*' (vertaling auteurs). Dit is toch wel een verbazingwekkende reden om een studie te verrichten, zeker voor een overheidsdienst.

In het rapport worden verder een aantal normen vermeld, waaraan de ideale zoutkoepel zou moeten voldoen. Deze normen munten echter uit in vaagheid; wat bijvoorbeeld te denken van 'het zout zou redelijk stabiel moeten zijn (weinig creep)', of 'het zout zou zo zuiver mogelijk moeten zijn, en van goede kwaliteit' en 'men zou op zijn hoede moeten zijn voor gas of pekelsluitingen in het zout' (vertaling auteurs).

Verder onderzoek

Wat betreft de toekomstige taken zegt het RGD rapport het volgende.

Allereerst moeten alle noodzakelijke vergunningen voor het plaatsen van boortorens (bouwvergunningen e.d.) van de betrokken provincies en gemeenten verkregen worden.

Men houdt er rekening mee, dat 'vragen die door deze overheden gesteld worden kunnen leiden tot nog onvoorziene voorstudies'. Gezien de moties en voorbereidingsbesluiten van de provincies en gemeenten, lijkt het er niet op dat enthousiaste medewerking van deze zijde te verwachten is.

Op grond van deze vergunningen zal men beginnen met het uitvoeren van boringen tot ongeveer 300 m, dus tot vlak boven het zout. Dit is noodzakelijk om te bepalen of de afdichtende kleilagen boven het zout intact zijn, om de bewegingen van het grondwater te bepalen en vooral om te kijken of de aanwezigheid van de zoutkoepel invloed heeft gehad op de samenstelling van het grondwater. Als men namelijk vaststelt, dat het grondwater in een gebied, waar normaal zout water voorkomt, in de buurt van een zoutkoepel ineens zouter is, dan kan dit betekenen, dat er dus zout van de zoutkoepel oplost en terecht komt in het grondwater erboven. Dit is mogelijk het geval bij Schoonloo, waar het grondwater boven de zoutkoepel zouter is dan de omgeving (Ch.E. Giscler, A semiquantitative study of the hydrogeology of the North Netherlands, 1967). Bij de zoutkoepel van Pieterburen treedt de complicatie op, dat men niet kan bepalen in hoeverre de zoutkoepel het grondwater verzilt heeft, doordat het grondwater al zout is door de nabije Waddenzee.

De hier bedoelde boringen zullen gedeeltelijk met behulp van boortorens gedaan worden. De bedoeling is ze uit te voeren in 1977 en 1978, de kosten zullen ongeveer f 550.000 bedragen.

Boringen in het zout

De regering meent, dat men in het zout zelf kan gaan boren met een vergunning op grond van de Wet Opsporing Delfstoffen, art. 2, lid 1. Deze vergunning wordt verleend door de Minister van Economische zaken. Deze

IS
1100 JAAR
GENOEG?



wet is echter bedoeld om delfstoffen op te sporen en niet om de mogelijkheid en aanvaardbaarheid van het dumpen van radioactief afval te onderzoeken. Naar ons inzien betekent dit dan ook een oneigenlijk gebruik van de wet; dwz. men maakt zich schuldig aan onbehoorlijk bestuur.

Twee boringen, uitgevoerd met grote boortorens op een onderlinge afstand van ongeveer 250 m, zullen worden uitgevoerd tot 1000 m, daarna volgt eventueel nog een boring tot 3000 m. De uitvoering hiervan is voorzien in 1979, de kosten bedragen f 9.050.000,-. Voor het aanleggen van de mijn zelf is uiteindelijk een vergunning volgens de Mijnwet noodzakelijk, die men wil aanvragen in 1980 en waarvoor de kosten één miljoen gulden bedragen.

Konklusies

Wat in eerste instantie opvalt, is dat er zo'n grote geheimzinnigheid bestaat rondom deze zaak. Zo is officieel niet bekend gemaakt over welke gegevens men nu al beschikt, welke gegevens men nodig denkt te hebben en hoe men deze gegevens wil gaan verzamelen. Wel is men waarschijnlijk bereid het eindrapport over de proefboringen openbaar te maken. Zonder kennis van wat er aan dat rapport is vooraf gegaan is het echter moeilijk dit op zijn deugdelijkheid te controleren.

Als het al mogelijk is uitspraken te doen over langdurig opslag van radioactief afval, moet toch betwijfeld worden of de onderzoeken, genoemd in het rapport van de RGD, voldoende zijn om uit te maken of de opslag in zoutkoepels veilig is. Zo is het b.v. de vraag, of proefboringen voldoende zijn om de exacte plaats van karnallietlagen en andere onzuiverheden te bepalen. Nergens in het rapport

wordt gerept over het onderzoek naar de gevolgen van langdurige bestraling van steenzout (chloor!). Evenmin wordt gesproken over onderzoek naar de chemische interacties tussen radioactieve stoffen en het zout, nadat de verpakking van het afval het gebeven heeft (wat zeker zal gebeuren).

Nog steeds is niet officieel bekend, welke eigenschappen een zoutkoepel volgens de onderzoekers zou moeten hebben om veilig te zijn voor opslag van atoomafval. Zolang hiervoor geen openbare, kwantitatieve normen zijn, moet de indruk wel blijven bestaan, dat men slechts op zoek is naar de minst slechte koepel. Een indruk die nog versterkt wordt door uitspraken van medewerkers van het ECN: 'Op dit moment is het wachten op de start van de proefboringen in de steenzoutformaties om na te gaan welke plekken het meest geschikt zijn'.

In een onlangs verschenen rapport van de Deense Geologische Dienst geschreven in opdracht van de regering over de mogelijkheden van opslag in zoutkoepels wordt heel duidelijk gesteld dat er voor het verrichten van een werkelijk betrouwbaar onderzoek nog minstens 20 jaar studie nodig is.

Is kernenergie noodzakelijk?

In dit artikel zijn een aantal aspecten van het opslaan van atoomafval aan de orde gekomen. Als wij dit afval in Nederland maken, zijn wij het aan ons nageslacht verplicht, om hiervoor een volkomen veilige oplossing te vinden, waarbij bedacht moet worden dat ongelukken met radioactief materiaal niet vergelijkbaar zijn met conventionele risico's, maar gevolgen op wereldschaal en over een zeer lange periode kunnen hebben. Zo'n oplossing bestaat echter niet. Daarom is

kernenergie een politiek probleem: nemen we het risico of niet? In dit artikel zijn vele facetten niet aan de orde geweest, zoals de veiligheidsproblemen bij kerncentrales en opwerkingsfabrieken, bij het transport en de verwerking van radioactieve stoffen. Evenmin is gesproken over de noodzaak om alles wat met kernenergie te maken heeft streng te bewaken en over de gevolgen daarvan voor de democratie.

Het begint steeds duidelijker te worden dat kernenergie niet noodzakelijk is. Energie besparing, een schone kolentechnologie, en zonne-energie blijken reële alternatieven te zijn, die ons heel wat meer garanties kunnen bieden voor een veilige toekomst, een schoon milieu en een leven in vrijheid.

Martin Schoenmakers is bestuurslid van de Milieuwerkgroep Fluitekruid, Job Schreuder is bestuurslid van de Vereniging Milieubeheer Noord-Nederland en de Waddenvereniging.

literatuur:

Geologic Waste Disposal Program to be carried out in the Netherlands; Present State of Affairs, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 1976
Atoomenergie, dec. 1971
Frankfurter Allgemeine Zeitung 23 feb. 1977
Atoomenergie, juli/aug. 1974
Nieuwsblad van het Noorden, 8 sept. 1976, 9 sept. 1976
Ch. E. Gischler, A semiquantitative study of the hydrogeology of the North Netherlands, 1967
Winschoter Courant, 13 apr. 1976
T. Csengő, Enkele wetenswaardigheden over de zoutafzettingen, in verband met eventuele lozings van radioactief afval in deze afzettingen, N.V. Waterleidingmaatschappij 'Drenthe', 1976
Werkgroep Eemmond, Kernenergie Noord-Nederland en Noord-Duitsland, 1976.