

Analyse, inform and activate

LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie

De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



www.laka.org | info@laka.org | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294

INTERDEPARTEMENTALE COMMISSIE VOOR DE KERNENERGIE.

SUB COMMISSIE RADIOACTIEVE AFVALSTOFFEN.

EERSTE INTERIM-RAPPORT BETREFFENDE
DE MOGELIJKHEIDEN VAN GESLAG VAN RA-
DIOACTIEVE AFVALSTOFFEN IN ZOUT-
VOORKOMENS IN NEDERLAND.

MEI 1977.

Collectie Stichting Loka

www.loka.org
Gedigitaliseerd 2021

Hoofdstuk I. Inleiding.

1. Dit rapport is een eerste vervolg op het door de Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie (ICK) Sub-Commissie Radioactieve Afvalstoffen in 1975 uitgebrachte rapport, getiteld: "Radioactieve afvalstoffen in Nederland bij een vermogen aan kernenergiecentrales van 3500 MWe" (no. 41 in de serie Verslagen, Adviezen, Rapporten 1975 van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne). Dit rapport zal hieronder verder aangeduid worden als "Rapport-1975". Het vervolg-rapport geeft aan hetgeen door de Sub-Commissie is gedaan na de publicatie van het hierboven genoemde rapport tot 1 april 1977.
2. Deze activiteiten van de Sub-Commissie Radioactieve Afvalstoffen zijn een gevolg van de beslissing van de Regering, die op 19 januari 1976 per brief van de Minister van Economische Zaken werd medegedeeld aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. (Zitting 1975-1976, Energienota, 13122 nr. 12). In deze brief werd o.a. aangekondigd:
" Tegelijkertijd heeft de Ministerraad besloten een integraal onderzoek in te doen stellen naar alle fasen van de verwerking van radioactief afval. Daarbij zal ook het onderzoek naar de mogelijkheden tot definitieve verwijdering van radioactief afval met kracht worden voortgezet. Een in te stellen interdepartementale werkgroep zal tezamen met deskundigen van de Rijksgeologische Dienst en het RCN een onderzoek - met inbegrip van proefboringen - doen instellen naar de mogelijkheid en aanvaardbaarheid van opslag in steenzoutformaties. Daartoe zal ter zake nauw contact worden onderhouden met de betrokken provinciale en gemeentelijke autoriteiten."
Met genoemde studie werd de ICK Sub-Commissie Radioactieve Afvalstoffen belast. Volledigheidshalve wordt hieronder allereerst een kort overzicht gegeven van hetgeen de Sub-Commissie rapporteerde, en aanbeval in het Rapport-1975.
3. Het Rapport-1975 gaf een classificatie van radioactieve afvalstoffen in vier categorieën (pag. 7)
LAVA - laag actief vast afval;
MAVA - midden actief vast afval;
HAVA - hoog actief vast afval;
KSA - kernsplijttingsafval.

Collectie Stichting Loka

www.loka.org
Gedigitaliseerd 2021

Geconstateerd werd dat HAVA geen groot probleem oplevert, omdat de radioactiviteit snel verdwijnt, zodat HAVA na een beperkte tijd te zijn opgeslagen, tot MAVA wordt en als zodanig behandeld kan worden.

Voorts werd geconstateerd dat het LAVA en het MAVA voor het grootste deel ontstaat in ziekenhuizen, wetenschappelijke en technische laboratoria.

KSA is tot nu toe in Nederland niet aanwezig. Het ontstaat eerst bij de z.g. opwerking van bestraalde (gebruikte) splijtstofelementen in een opwerkingsfabriek. Opwerkingsfabrieken zijn er niet in Nederland en zullen naar alle waarschijnlijkheid ook niet worden opgericht. De reden voor deze verwachting is dat dergelijke fabrieken grote en kostbare installaties zijn, die een veel groter aantal nucleaire installaties kunnen - en om economische redenen moeten - bedienen dan Nederland de eerste decennia ooit zal hebben.

De uit Nederland afkomstige bestraalde splijtstofelementen worden dan ook in het buitenland opgewerkt en het KSA blijft daar. De mogelijkheid is echter aanwezig dat in de toekomst, ongeveer 1985, de buitenlandse opwerkingsfabrieken niet langer bereid zullen zijn de zorg voor het KSA op zich te nemen en dit terug zullen zenden naar het land van herkomst van de splijtstofelementen.

4. In het Rapport-1975 is voorts beschreven hoe alle categorieën radioactief afval na volumeverkleining in vaste, moeilijk verspreidbare vorm worden gebracht. LAVA en HAVA worden ingegoten in beton, KSA wordt ingesmolten in glas. Een bijzonderheid van het KSA is dat het 1 - 3% actiniden bevat, d.w.z. radioactieve stoffen met zeer lange halveringstijden, die dus hun radioactieve eigenschappen ook zeer langzaam verliezen. Bovendien ontwikkelt KSA warmte.
5. Tot nu toe wordt het Nederlandse LAVA en het grootste deel van het MAVA in het noordelijk deel van de Atlantische Oceaan, op een diepte van 4 à 5000 m. gestort. Dit geschiedt volgens regels gesteld door het Verdrag van Londen en nadere verplichtingen overeengekomen in het verband van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO). Er is internationaal toezicht op elke stortingsoperatie. Een deel van het MAVA en al het KSA is ongeschikt om volgens deze methode verwijderd te worden. Deze methode geeft dus maar een gedeeltelijke oplossing van het probleem van het radioactief

afval. Bovendien zijn er enige andere bezwaren verbonden aan het storten in de oceaan. Indien de vaten radioactieve afvalstoffen op de oceaanbodem liggen, is het onmogelijk om - indien dit om enige reden gewenst zou zijn - de vaten weer naar boven te halen. Voorts is deze methode relatief kostbaar. Om een klein volume aan radioactieve stoffen te verwijderen moet men een veel groter volume beton over een afstand van circa 500 zeemijlen vervoeren. Tenslotte staat het niet vast dat de stortingen nog tientallen jaren kunnen doorgaan. Er zijn derhalve goede redenen om te onderzoeken of er andere methoden van berging zijn, die tevens ook een oplossing bieden voor de berging van het MAVA dat niet gestort kan worden en voor het KSA.

6. In hoofdstuk VII van het Rapport-1975 worden alternatieven besproken. Een aantal theoretische mogelijkheden werd besproken en verworpen omdat die voor de Nederlandse omstandigheden ongeschikt zijn, of binnen afzienbare tijd nog niet tot praktische mogelijkheden behoren (b.v. het per raket de ruimte in schieten). Er bleef over de mogelijkheid van opslag op grote diepte in daarvoor geschikte gesteenten. Een dergelijk gesteente moet voldoen aan de eis dat er natuurlijke barrières bestaan tussen het radioactief afval en de biosfeer. Voorts moet de formatie redelijk stabiel zijn. In Nederland komt dan steenzout in aanmerking. In andere landen, waar geen steenzoutformaties in de bodem aanwezig zijn, worden andere gesteenten, b.v. graniet onderzocht. Granietformaties van enige omvang komen in Nederland echter niet voor.

7. Het Rapport-1975 constateerde over het Nederlandse steenzout:

" Van de in de Nederlandse bodem voorkomende zoutafzettingen zijn
" vele ontstaan in de als Zechstein aangeduide periode, 200 - 220
" miljoen jaren geleden. Sinds deze periode heeft het deel van de
" aardkorst dat thans Nederland heet, zeer grote veranderingen door-
" gemaakt.

" Grote stijgingen en dalingen hebben zich voorgedaan. Gebergten heb-
" ben zich gevormd en zijn weer verdwenen. Ook hebben zich sinds het
" ontstaan van de bewuste zoutopstuwingen extreme verschillen in
" klimaat voorgedaan, van warme woestijnomstandigheden tot poolsitu-
" aties tijdens de IJstijden. Gedurende de Saale-periode reikte het
" landijs tot de lijn Amsterdam - Nijmegen.

" In de gehele periode, die zeer veel langer is dan het bestaan van
" de mensheid en ondanks alle hierboven genoemde veranderingen, zijn de

" zoutafzettingen blijven bestaan, zodat ze aan de eis van redelijke
" stabiliteit voldoen.

"Wat betreft het tweede vereiste, het geïsoleerd zijn van de biosfeer,
" kan uit het feit dat de steenzoutafzettingen reeds zo lang bestaan,
" worden geconcludeerd dat zij gedurende die periode niet of nauwe-
" lijks door water zijn aangetast."

(Rapport-1975, pag 26/27).

8. Vervolgens heeft het Rapport-1975 de volgende criteria uitgewerkt voor de eventuele selectie van een zoutkoepel (pag.31/32):

- a. De top van het steenzout dient te liggen beneden het niveau waar ter plaatse nog grondwater aan de hydrologische kringloop deelneemt;
- b. de dikte van de zoutafzetting dient tenminste 500 m. te bedragen.
- c. de zoutkoepel dient bij voorkeur afgedekt te zijn door een laag z.g. caprock bestaande uit anhydriet-gips of ander ondoorlatend materiaal.
- d. Boven de caprock dient zich een kleilaag of zandige kleilaag te bevinden.
- e. Bij voorkeur dient een afsluitende kleilaag of zandige kleilaag aanwezig te zijn beneden het waterwerende pakket, dat aan de hydrologische kringloop deelneemt.
- f. De voorkeur verdient een tectonisch rustige zoutkoepel in verband met de zoutkruip.
- g. Het steenzout moet zo zuiver mogelijk van samenstelling zijn en goede sterkte-eigenschappen bezitten.
- h. Er mogen in het steenzout ter plaatse van de aan te leggen stortholte geen kalium/magnesium of lagen van klei, kalksteen of anhydriet aanwezig zijn.
- i. De aanwezigheid in het zout van gas- of zoutwater inclusies noopt tot grote voorzichtigheid.
- j. In of rondom de zoutkoepel dienen geen bitumina prospects aanwezig te zijn.
- k. Tectonische werking in of rondom de zoutkoepel dient afwezig te zijn.
- l. Er dient geen concessie of boorvergunning ten aanzien van de zoutkoepel te bestaan.
- m. De zoutkoepel dient vrij te zijn van andere bestemmingen, zoals berging van olie, gas of chemisch afval.
- n. Rekening moet worden gehouden met werken ten behoeve van de drink-

watervoorziening of plannen daarvoor.

- o. Grote aandacht dient te worden geschonken aan voorkoming van aantasting van natuurgebieden tengevolge van toegangswegen en boven- en ondergrondse werken.
- p. Eveneens dient rekening te worden gehouden met andere factoren van planologische aard.

9. Tenslotte heeft het Rapport-1975 nog een drietal aanbevelingen gedaan t.a.v. het onderzoek naar de mogelijkheden van berging van radioactief afval in steenzout:

- a) Daar het aanbrengen van een bergruimte in het steenzout een ingreep in de formatie betekent moeten de mijnbouw-technische mogelijkheden zorgvuldig worden onderzocht.
- b) De als bijlage bij het Rapport-1975 gevoegde risico-analyse moet zorgvuldig worden nagegaan en worden toegepast op één of meer concrete steenzoutformaties.
- c) Nagegaan dient te worden aan welke organisatie de zorg voor de gehele behandeling van radioactief afval moet worden toevertrouwd.

10. Om aan de in punt 2 vermelde opdracht van de Regering te voldoen heeft de Sub-Commissie vier werkgroepen ingesteld, samengesteld uit ambtenaren van de betrokken Departementen en Rijksdiensten, en als adviseurs deskundigen van buiten het ambtelijk apparaat, bijvoorbeeld ECN, Technische Hogeschool Delft en Kema. De opdrachten van de werkgroepen zijn: Werkgroep A: bestudering van financiële, organisatorische en juridische problemen.

Werkgroep B: het verzamelen van concrete gegevens over een aantal in Nederland aanwezige zoutformaties op basis van de in punt 8 vermelde criteria; het ontwerpen van een onderzoekprogramma; het begeleiden van de uitvoering daarvan.

Werkgroep C: bestudering van mijnbouw-technische vraagstukken.

Werkgroep D: het uitvoeren van risico-analyses.

In februari 1977 is nog een vijfde werkgroep ingesteld, met als taakomschrijving:

Werkgroep E: onderzoeken op welke wijze opslag van radioactief afval bovengronds zou moeten plaatsvinden, indien berging in steenzout (nog) niet zou zijn gerealiseerd en ook storten in de Oceaan van IAVA en MAVA niet mogelijk zou zijn. (zie verder Hoofdstuk VIII).

De samenstelling van de Sub-Commissie en de Werkgroepen A, B, C, D en E is als bijlage I bij dit rapport opgenomen.

./.

11. De taakstellingen van de werkgroepen zijn opzettelijk ruim geformuleerd om elke werkgroep in staat te stellen op het eigen terrein alle relevante vraagstukken te onderzoeken. De Voorzitters van de werkgroepen hebben de bevoegdheid gekregen om - in overleg met de Voorzitter van de Sub-Commissie - ook andere deskundigen bij het werk te betrekken indien dit wenselijk zou zijn. De onderlinge coördinatie van het werk van de werkgroepen wordt gewaarborgd doordat alle verslagen van vergaderingen worden toegezonden aan de Voorzitter van de Sub-Commissie en doordat overleg plaatsvindt tussen deze Voorzitter en de Voorzitters van de Werkgroepen. Naast vele afzonderlijke contacten heeft tot nu toe viermaal een overleg van alle Voorzitters plaats gehad.
12. Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn dat sommige onderwerpen door meer dan één werkgroep, elk vanuit zijn eigen taakstelling zijn en worden benaderd. De goed verlopende contacten hebben een geïntegreerde behandeling mogelijk gemaakt.
Bij het werk van alle werkgroepen worden steeds ervaringen en uitkomsten van onderzoek in het buitenland in aanmerking genomen.

Hoofdstuk II. Selectie van zoutformaties voor nader onderzoek.

1. In het Noorden en het Costen van Nederland bevinden zich in de dieper gelegen aardlagen een groot aantal zoutformaties. Overzichtskaarten daarvan werden reeds vele malen gepubliceerd. Volledigheids-
./ halve wordt een overzicht hierbij als bijlage II opgenomen.

De Nederlandse zoutformaties zijn van uiteenlopende vorm en grootte. Een aantal zoutformaties is reeds jarenlang in exploitatie voor de winning van zout e.d. of zijn daarvoor bestemd. Dóór of nabij andere zoutformaties hebben boringen naar aardolie of aardgas plaatsgevonden. De zoutformaties waarbij één der genoemde omstandigheden zich voor-
doet, voldoen derhalve niet aan de criteria j. en m. in de in Hoofdstuk I, punt 8 genoemde lijst.

Op grond van deze overwegingen, in combinatie met de beschikbare geologische gegevens over de dieper gelegen bodemlagen is het aantal mogelijk voor onderzoek in aanmerking komende zoutformaties allereerst teruggebracht tot een twaalfstal en deze serie is wederom teruggebracht tot vijf, waarvan de locaties zijn:

- a. Gasselte-Drouwen, gelegen in de gemeenten Borger en Gasselte.
- b. Schoonlo, gelegen in de gemeente Rolde.
- c. Pieterburen, gelegen in de gemeente Eenrum.
- d. Ontstwedde, gelegen in de gemeente Stadskanaal.
- e. Anlo, gelegen in de gemeente Anlo.

Overzichtskaarten van deze zoutvoorkomens zijn als bijlagen III-VII bij dit rapport gevoegd.

2. Naar aanleiding van de selectie van bovengenoemde zoutformaties dienen enige aanvullende opmerkingen te worden gemaakt.

- a. De selectie is uitsluitend gebaseerd op beschikbare geologische gegevens. Er heeft derhalve nog geen toetsing plaats gehad aan andere dan geologische criteria.
- b. De geologische gegevens betreffende de vijf zoutformaties zijn nog niet volledig. De belangrijkste lacune in de beschikbare kennis is wel het ontbreken van gedetailleerde gegevens over het inwendige van de zoutformaties.

Dat soort informatie kan immers alleen door proefboringen en onderzoek van de door die proefboringen verkregen boorkernen, worden verworven.

- c. Ook de geohydrologische omstandigheden (d.w.z. de bewegingen van grondwater) boven en rondom de zoutformaties zijn nog onvolledig bekend.
- d. De volgorde waarin de zoutvoorkomens zijn genoemd geeft niet een rangorde aan in die zin dat de in 1,a genoemde zoutformatie volgens de thans beschikbare gegevens de beste zou zijn en die genoemd onder e de minst geschikte. Volgens de thans beschikbare, nog niet volledige gegevens lijken de zoutformaties Gasselte-Drouwen en Schoonlo wat beter geschikt dan de overige drie, die onderling gelijkwaardig moeten worden geacht.
- Met de meeste nadruk wordt er op gewezen dat nader geologisch en geohydrologisch onderzoek, in combinatie met toetsing aan criteria van andere aard, de rangvolgorde kan wijzigen of zelfs het resultaat kan opleveren dat geen van de vijf zoutformaties geschikt is.

3. De Minister van Economische Zaken heeft, mede namens zijn Ambtgenoot van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, de voorlopige selectie van de vijf zoutformaties medegedeeld aan de Gedeputeerde Staten van de Provincies Groningen en Drenthe bij brief van 18 juni 1976, no 376/II/1055/BEK, als bijlage III bij dit rapport gevoegd.

De betrokken provincie- en gemeentebesturen hebben op de brief volstrekt afwijzend gereageerd en weigeren alle medewerking aan verder onderzoek. Nadere contacten tussen de bovengenoemde Ministers en de betrokken besturen hebben tot nu toe daarin geen verandering gebracht.

Hoofdstuk III. Ontwerp van een onderzoek-project.

1. Zoals in Hoofdstuk II reeds werd gesteld, ontbreken nog een aantal gegevens, nodig om een oordeel te kunnen vellen over de mogelijkheden en aanvaardbaarheid van opslag van radioactief afval in een Nederlandse zoutformatie.

2. De Werkgroep B. heeft derhalve, waar nodig in overleg met andere werkgroepen een onderzoek-project ontworpen met als eerste fase een geologisch en hydrologisch onderzoek van de matig diepe ondergrond ter plaatse van de genoemde vijf zoutformaties. De doelstelling van deze fase is een geologisch en geohydrologisch model te bepalen van de boven en naast zoutvoorkomens aanwezige lagen, met het daarin voorkomende water.

Om dit doel te bereiken zijn per zoutformatie hoogstens 6 boringen nodig, tot op een diepte van maximaal 300 m.

Deze boringen zullen het de geologen mogelijk maken de aquifers in het dieptebereik dat geacht kan worden aan de hydrologische kringloop deel te nemen te karteren, breuken op te sporen en isopachen kaarten te vervaardigen van de daarvoor in aanmerking komende niveaus.

De geohydrologen zullen in staat zijn de doorlatendheid van de verschillende lagen te bepalen, de grondwaterstroom te karteren en de chemie van het grondwater vast te stellen.

3. De volgende fase, waarvan de uitvoering niet noodzakelijk hoeft te wachten op de eerste fase, zal bestaan uit proefboringen in het steenzout zelf. De locaties van deze proefboringen zullen op grond van de beschikbare seismische gegevens worden bepaald. Geologen moeten toezicht op deze boringen uitoefenen en lithologisch-stratigrafisch onderzoek verrichten van de verkregen boorkernen en spoelmonsters. Ook zullen geofysische boorgatmetingen moeten worden verricht en geïnterpreteerd.

Ten slotte zal gesteente-mechanisch onderzoek moeten worden verricht aan geselecteerde boorkernen.

4. Nadat het hierboven onschreven onderzoek zal zijn verricht, zal een vrijwel volledig beeld zijn verkregen van de geologische en geohydrologische gesteldheid van de onderzochte zoutformaties en de daarboven gelegen andere aardlagen. Het is dan mogelijk vast te stellen in hoeverre de onderzochte steenzoutformaties voldoen aan de volgende criteria genoemd in Hoofdstuk I, punt 8, en ontleend aan het Rapport-1975 :

- a. Of de top van het steenzout ligt beneden het niveau waar ter plaatse nog grondwater aan de hydrologische kringloop deelneemt.
 - b. Of de steenzoutafzetting ten minste 500 meter dik is.
 - c. Of de zoutkoepel afgedekt is door een laag caprock.
 - d. Of er zich boven de caprock een kleilaag of een zandige kleilaag bevindt.
 - e. Of er zich beneden het watervoerende pakket, dat aan de hydrologische kringloop deelneemt een afsluitende kleilaag of zandige kleilaag aanwezig is.
 - f. In hoeverre het steenzout van zuivere samenstelling is en hoe de sterkte-eigenschappen zijn.
 - g. Of er in het steenzout geen kalium/magnesium lagen of lagen van klei, kalksteen of anhydriet aanwezig zijn.
 - h. Of er in het steenzout gas- of zoutwaterinclusies aanwezig zijn.
5. De uitkomsten van het hierboven vermelde onderzoek zullen, naast een verdere toetsing aan de "geologische criteria" nede de basis-gegevens moeten verschaffen om te bepalen welke mijnbouwtechnieken kunnen worden toegepast en voorts noodzakelijke gegevens moeten verschaffen voor het opstellen van risico-analyses. Op beide punten wordt hieronder nader terug gekomen,
6. Het hierboven omschreven project zou, indien de gegevens verkregen in de eerste en tweede fase daartoe aanleiding geven, gevolgd kunnen worden door de aanleg van een ruimte in het steenzout. Dit onderwerp komt hieronder ook nader ter sprake.
7. De uitvoering van hetgeen hierboven omschreven is als eerste en tweede fase is een taak die voor sommige onderdelen door gespecialiseerde instellingen zou moeten worden verricht. Zo zal het verrichten van diepe boringen door een daarin gespecialiseerde onderneming moeten worden verricht en is ook het gesteente-mechanisch-onderzoek een project dat het beste kan worden verricht bij een in dit werk gespecialiseerd instituut, waarschijnlijk in het buitenland. Er zullen derhalve voor de uitvoering van het project een aantal contracten moeten worden gesloten. Dit heeft Werkgroep B ertoc gebracht - en de Sub-Commissie ondersteunt dat - de uitvoering zodanig te organiseren dat één instantie optreedt als directievoerder en als zodanig de nodige contracten sluit, terwijl een andere instantie het onderzoek begeleid. Het ECN is bereid gevonden de directievoering op zich te nemen. De Rijks Geologische Dienst, zou waar nodig in overleg met deskundigen van andere instanties met de begeleiding kunnen worden belast.

8. Met de uitvoering van het onderzoek-project zullen 4 - 6 jaren zijn gemeoid.

Werkgroep A heeft deze kwestie in het bijzonder bestudeerd en is daarbij tot het volgende tijdschema gekomen.

- 1^e jaar: - verwerving van toestemming van zakelijke gerechtigden voor ondiepe boringen om geohydrologische gegevens te verkrijgen;
- het verwerven van seismische lijnen en mogelijk andere gegevens;
- verrichten van hydrologisch onderzoek;
- schadeloosstellingen.
- 2^e jaar: - aanvraag van de benodigde vergunningen voor proefboringen in het steenzout tot een diepte van 1000 m., per zoutkoepel zijn twee boringen nodig;
- aanvragen van eventueel benodigde bouw- of aanlegvergunningen krachtens Woningwet, Waterstaatswetgeving, bestemmingsplannen, voorbereidingsbesluiten, voor tijdelijke bouwwerken en verhardingen;
- reserveren van een boorinstallatie;
- inrichten locaties.
- 3^e jaar: - verrichten van de proefboringen en bestudering van de verkregen gegevens;
- eventueel voortzetting van het geohydrologisch onderzoek.
- 4^e jaar: - zonodig voortzetten van de proefboringen en bestudering van de gegevens;
- verrichten van geofysische metingen;
- verrichten van boorkernonderzoek;
- samenvattende rapportering;
- eventueel indienen aanvragen bouw- en aanlegvergunningen.
- 5^e jaar: - afdichten en opruimen van proefboringen;
- verwijdering van boorinstallatie(s) en wederoplevering van terrein(en) in de oorspronkelijke staat.

9. De kosten van het onderzoek-programma worden geraamd op circa 9 miljoen gulden. In de Rijksbegroting is voorlopig een bedrag van 6,85 miljoen gulden voor het onderzoek gereserveerd.

Behalve dat het project als zodanig bij de OESO/IEA in het kader van het Waste Management Programm van Nederlandse zijde is ingebracht is dit project eveneens aangemeld als een Nederlands project in het Milieu-actie-programma van de Europese Gemeenschappen.

De onderhandelingen voor een tussen de Europese Commissie en Nederland

hierover te sluiten contract zijn nog gaande.

Door het deelnemen aan het Europees programma wordt bereikt dat de resultaten van soortgelijke onderzoeken, verricht in andere landen ook voor Nederland beschikbaar komen en dat het vanwege de Europese Commissie uitgeoefende toezicht een extra garantie vormt voor het op de juiste wijze uitvoeren van het onderzoek.

10. Met het ontwerpen van het onderzoek-project en het stagneren van het overleg tussen de betrokken Ministers enerzijds en de betrokken provincie- en gemeentebesturen anderzijds, is het werk van de Werkgroep B vrijwel geheel tot stilstand gekomen. Langdurig uitstel zou eveneens tot gevolg hebben dat ook het werk van de andere werkgroepen tot stilstand komt, bij gebrek aan gegevens van geologische en hydrogeologische aard. Ook zou de samenwerking in Europees verband en de (mede) financiering door de Europese Gemeenschappen op losse schroeven komen te staan. Tenslotte zouden zowel aan de Regering als aan het Parlement de gegevens, noodzakelijk om een verantwoorde beslissing te nemen, niet ter beschikking staan.

Hoofdstuk IV. Mijnbouwkundige overwegingen.

1. Deze problematiek is in behandeling bij Werkgroep C. Deze werkgroep heeft verschillende alternatieven bestudeerd en deelproblemen die onderzocht moeten worden opgespoord. In het Rapport-1975 werden verschillende varianten voor een opbergholte in steenzout genoemd, zonder dat daaruit een keuze werd gemaakt. Voor het bergen van LAVA en een deel van het MAVA werd als mogelijkheid aangegeven het door uitloging maken van een stortholte, door een nauwe buis verbonden met het aardoppervlak. Daarbij zou de holte zelf niet toegankelijk zijn voor mensen.

Een andere mogelijkheid, die werd genoemd bestaat uit een wel voor mensen toegankelijke ruimte, dus een mijn; zoals men die zich in het algemeen voorstelt.

2. De Werkgroep C heeft de hierboven vermelde varianten, die weer verschillende sub-varianten mogelijk maken, bestudeerd, mede met het oog op de geschiktheid van elke variant voor een bepaald type afval. Achtereenvolgens werden de volgende mogelijkheden bestudeerd:

I. Voor opberging van LAVA/MAVA:

a. stortholte met nauwe vulbuis ($\pm$ 35 cm. binnendiameter);

b. stortholte met wijde vulbuis ($\pm$ 75 cm. binnendiameter);

Beide typen holten zouden gebruikt kunnen worden, hetzij onder atmosferische druk (al dan niet gedeeltelijk gevuld met pek) hetzij onder hydrostatische druk (tot het maaiveld gevuld met pek);

c. stortholte met overloopholte als variant op de onder hydrostatische druk bedreven stortholte ter vermijding van problemen met lozing van pek.

II. Voor opberging van KSA:

diepboringen vanaf het aardoppervlak.

III. Voor opberging van LAVA, MAVA zowel als KSA:

een opbergmijn, met de mogelijkheid KSA in de mijn op te bergen in ondiepe of diepe boorgaten. (Integraal opbergsysteem.)

IV. Voor opberging van aanvankelijk alleen LAVA en MAVA met mogelijk-

heid tot latere uitbreiding tot een integraal opbergsysteem: een voor personeel toegankelijke verbindingsweg of mijnschacht tussen aardoppervlak en zoutformatie, waarbij voorlopig in het midden is gelaten of de opbergruimte voor LAVA en MAVA door middel van het oplosprocédé of op andere wijze wordt aangelegd.

De Werkgroep heeft besloten de mogelijkheden III en IV bij voorkeur te behandelen. Een nader rapport over de redenen van die voorkeur is toegezegd.

3. De ICK Sub-Commissie Radioactieve Afvalstoffen kan zich met de in het voorgaande punt door Werkgroep C uitgesproken voorkeur verenigen en heeft voor dit oordeel de volgende overwegingen.
 - a. Het is reeds gebleken dat de aanleg van een stortholte nauwelijks tijdwinst geeft t.o.v. de aanleg van een mijn.
 - b. Het is eveneens te verwachten dat de kosten van beide oplossingen niet sterk uiteen zullen lopen, dit geldt vooral voor het boren van een vulbuis t.o.v. een schacht.
 - c. Het opbergen van KSA, en wellicht ook een deel van het MAVA vereist in ieder geval een mijn.
 - d. Het toegankelijk zijn van een mijn heeft het voordeel dat men het opgeslagen afval kan observeren, kan experimenteren met de wijze van opslag, veranderingen in opbergwijze kan aanbrengen en desgewenst het afval ook weer uit de mijn kan verwijderen.
4. De Werkgroep C is tot de conclusie gekomen dat vooral de opslag van KSA, dat immers warmte ontwikkelt, een zeer zorgvuldige studie behoeft. De volgende studies worden verricht:
 - a. Gegevens betreffende de warmteproductie van KSA worden verzameld en zullen worden verwerkt :
 - Een tabellarisch en grafisch overzicht van de in de loop der jaren accumuleerde warmteproductie capaciteit in de steenzoutformatie, daarbij rekeninghoudende met het radioactief verval;
 - een uit het bovenstaande af te leiden gelijksoortig overzicht van de totale, in de loop der jaren door de steenzoutformatie op te nemen warmtehoeveelheid;
 - een becijfering van formatie- en bodemtemperatuur ontwikkeling aan de hand van één of meer opbergmiddelen.
 - een becijfering van de op lange termijn maximaal te verwachten gevolgen van zoutvolumevermindering door mijnbouw en van gesteente-uitzetting door temperatuurstijging.
 - b. Ten behoeve van bovenbedoelde verwerking zal een vaste stoffen data bank worden samengesteld van bekende, gedeeltelijk bekende en nog te onderzoeken waarden, verband houdende met de temperatuur- en warmtewerking in een zoutkoepel en met de zoutoplosproblematiek.
 - c. Veel aandacht is besteed aan de te volgen methodiek voor becij-

feringen van temperatuur-warmtebelastbaarheid. Dit omdat er uiteenlopende modellen werden gehanteerd. De methodiek begint thans vastere vormen aan te nemen.

- d. Het opstellen van regels betreffende de wijze van opbergen van KSA, het opbergpatroon in verband met een maximaal toelaatbare "thermische" opbergcapaciteit, om thermische overbelasting van het gesteente te voorkomen. Hierbij wordt opgemerkt dat de Werkgroep geen redenen heeft onderkend voor thermische overbelasting van zoutkoepels bij een totaal vermogen aan kernenergiecentrales van enige duizenden MW.
- e. Op verzoek van Werkgroep D heeft Werkgroep C voorts de problematiek van abandonnering en dichtingsmaatregelen van mijnschachten in studie.
- f. Tenslotte wordt een onderzoek ingesteld naar de internationale geschiedenis van zoutmijnrampen en de schachtrisico's tijdens het mijnbedrijf.

De Werkgroep maakt bij alle genoemde studies ruimschoots gebruik van kennis en ervaring opgedaan bij de bouw en exploitatie van zoutmijnen in het buitenland en de resultaten van de elders verrichte studies over de mogelijkheden van berging van radioactief afval in steenzout.

- 5. Hoewel de Werkgroep C voorshands nauwelijks twijfelt aan de uitvoerbaarheid van opslag van alle categorieën radioactief afval in steenzout, zal de Werkgroep pas tot definitieve conclusies kunnen komen indien de grootte en verdere eigenschappen van de zoutkoepels bekend zijn en voorts de totale hoeveelheid KSA die daarin zou moeten worden opgeborgen. Het in het vorige hoofdstuk beschreven onderzoek-project zal de nodige concrete gegevens omtrent de te onderzoeken zoutformaties moeten verstrekken.

Hoofdstuk V. Risico-analyses.

1. Risico-analyses zijn in studie bij Werkgroep D. De Werkgroep heeft als eerste werkdocument gebruikt de studie "Veiligheidsanalyse voor ondergronds in een zoutkoepel opbergen van radioactief vast afval", (bijlage bij het Rapport-1975 en eveneens als bijlage gevoegd bij het Rapport van de Gezondheidsraad).
2. De Werkgroep heeft het volgende uitgangspunt gekozen. Risico's met het ondergronds opslaan van vast radioactief afval in zoutkoepels kunnen in de eerste plaats optreden gedurende de bedrijfsperiode. Gedurende die periode kunnen risico's ontstaan bij het transport, de hantering, de conditionering (het in vaste, onverspreidbare vorm brengen), de voorlopige opslag bovengronds; het transport ondergronds en bij de opslag ondergronds. In de tweede plaats kunnen risico's ontstaan na afsluiting van de bedrijfsperiode van de opslagplaats. Dan treedt een periode in, gedurende welke de omhulling van zout intact moet blijven. De minimale tijdsduur dat die omhulling intact moet blijven kan op grond van diverse overwegingen worden geschat.
3. De Werkgroep is allereerst bezig de onder 1 genoemde minimale opsluitingsduur te evalueren en te berekenen wat de gevolgen zouden zijn indien na die periode de resterende activiteit zou worden verspreid.
4. Een projectgroep van Werkgroep D is bezig een model te construeren, dat in kwantitatieve zin beschrijft het oplossen van een deel van de zoutkoepel, het vrijkomen van de daarin opgeslagen radioactieve stoffen, het transport daarvan naar de biosfeer en de stralingsdosis die de mens tengevolge hiervan kan oplopen.
Het ligt in de bedoeling na te gaan of volgens dit model berekeningen kunnen worden uitgevoerd over de jaarlijkse stralingsdoses indien de radionucliden weer in de biosfeer terecht zouden komen. Indien het vervaardigen van een model slaagt, zou de dosis voor een kleine kritieke groep ¹⁾ kunnen worden bepaald. Deze zou dan als basis voor de veiligheidsbeoordeling kunnen worden aangehouden. In de U.S.A. zijn reeds enige voorbeelden van dergelijke modellen door onderzoeks-teams opge-

¹⁾ Kritieke groep: de meest blootgestelde groep van de bevolking.

steld, zodat van die kennis gebruik kan worden gemaakt. Voorts is bij het (EC) Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek te Ispra onderzoek op dit terrein gaande. Contacten met het Centrum zijn gelegd. De Werkgroep bereidt het genoemde model voor in samenwerking met het Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw (ITAL) en het ECN. Onstreeks augustus 1977 hoopt men een eerste berekening gereed te hebben.

5. De Werkgroep heeft tot dusverre geen feiten of omstandigheden ontdekt die de voorlopige conclusies door zowel de Gezondheidsraad als de ICK Sub-Commissie Radioactieve Afvalstoffen getrokken uit de reeds genoemde "Veiligheidsanalyse" ongeldig zouden maken. De analyses zijn echter nog niet voltooid.
De Werkgroep heeft reeds geconstateerd dat het zeer moeilijk is een geloofwaardige voorstelling te geven van de wijze, waarop een aanzienlijk deel van de zoutkoepel zou kunnen oplossen en een significant transport van de opgeslagen radionucliden naar de biosfeer zou kunnen optreden.
6. Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat de Werkgroep zijn studies vooral op het KSA richt, omdat dit actiniden met een uitzonderlijk lange halveringstermijn bevat en daarom bepalend is voor het risico op lange termijn.
7. De in dit hoofdstuk genoemde studies zijn theoretisch en van voorbereidende aard. Conclusies zullen eerst mogelijk zijn nadat concrete gegevens over de eigenschappen van één of meer zoutkoepels en de daarboven gelegen en omringende lagen bekend zijn. Deze gegevens kunnen alleen worden verschaft door uitvoering van het in hoofdstuk II omschreven onderzoeksprogramma en de daarbij behorende proefboringen. Indien deze niet tijdig ter beschikking komen zal ook deze Werkgroep zijn activiteiten moeten staken.

Hoofdstuk VI. Juridische vraagstukken.

1. De juridische vraagstukken verbonden aan de opslag van radioactieve afvalstoffen zijn in behandeling bij Werkgroep A, waar nodig in samenwerking met de andere werkgroepen. Tot dusverre is onderzocht welke wetten van toepassing zouden zijn bij het uitvoeren van het in hoofdstuk II beschreven onderzoek-programma.
2. Het is gebleken dat er voor het verrichten van geohydrologische boringen geen vergunningen van overheidswege vereist zijn. Uiteraard zullen de eigenaars van terreinen waarop de boringen moeten worden verricht toestemming moeten geven voor het tijdelijk gebruik van hun grond, en eventueel schadevergoeding moeten ontvangen.
3. Voor het uitvoeren van proefboringen moeten waarschijnlijk vergunningen worden aangevraagd bij de Minister van Economische Zaken krachtens de Wet Opsporing Delfstoffen. Het is echter niet geheel zeker of deze Wet van toepassing is. Dit is eveneens het geval met de Mijnwet met het oog op de eventuele bouw van een mijn. De oorzaak van die onzekerheid is dat de genoemde Wetten beogen het winnen van delfstoffen te reguleren. In het onderhavige geval wordt echter niet beoogd materiaal uit de bodem te halen, doch juist om materialen in de bodem te brengen. Men zou dus kunnen spreken van "omgekeerde mijnbouw". De studie van deze kwestie is nog niet afgesloten. Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat het brengen van radioactieve stoffen in de bodem in ieder geval onderworpen is aan het op de Kernenergiewet gebaseerde vergunningenstelsel.

Hoofdstuk VII. Planologische en milieu-aspecten.

1. Werkgroep B, in samenwerking met Werkgroep A, is doende te onderzoeken welke planologische en milieu-aspecten een rol spelen bij het verrichten van proefboringen, overeenkomstig de criteria n - p genoemd in hoofdstuk I, punt 8.
2. Voor de toetsing op nationaal niveau heeft de Minister van Economische Zaken in september 1976 aan de Ministers van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, van Defensie, van Landbouw en Visserij, van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en van Verkeer en Waterstaat gevraagd of er hunnerzijds tegen het verrichten van proefboringen bezwaren bestaan. De Minister van Defensie heeft geantwoord geen bezwaar te hebben, de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne heeft geantwoord vooralsnog geen bezwaar te hebben. Bij de overige Ministers is deze zaak nog in studie.
3. Indien tot aanleg van een berging in een steenzoutformatie zou worden overgegaan zullen uiteraard ook bovengrondse werken nodig zijn, bestaande uit het liftgebouw, werkplaatsen voor technisch onderhoud, met bijbehorende opslagplaatsen, opslagruimte voor aangevoerde vaten radioactief afval, administratieruimten, etc. Indien ook nog het in vaste vorm brengen (het ingieten in beton) daar ter plaatse zou gebeuren, zijn ook daar ruimten voor nodig. Het minimaal benodigde oppervlak zou 2 ha zijn, het maximaal benodigde oppervlak 5 ha.
4. Voor de toegangs- en aanvoerweg is er een keuze tussen een weg, geschikt voor vrij zware vrachtauto's, of een railverbinding. De keuze tussen beide mogelijkheden zal in sterke mate afhankelijk zijn van de ligging van de uiteindelijk gekozen formatie ten opzichte van het reeds bestaande weg- en spoorwegnet. Een andere factor die van invloed zal zijn is de omvang van de werkzaamheden die ter plaatse moeten worden verricht: Vindt de conditionering elders plaats, dan moet worden gerekend met een relatief groot aantal transporten van zware containers. Immers ook het beton, waarin het radioactief afval is ingegoten moet dan worden getransporteerd. Indien het conditioneren ter plaatse geschiedt, ligt dit anders.
In het huidige stadium van het onderzoek is het nog niet mogelijk aanbevelingen te doen.

Hoofdstuk VIII. Organisatorische kwesties en problemen bij eventuele langdurige tussenopslag.

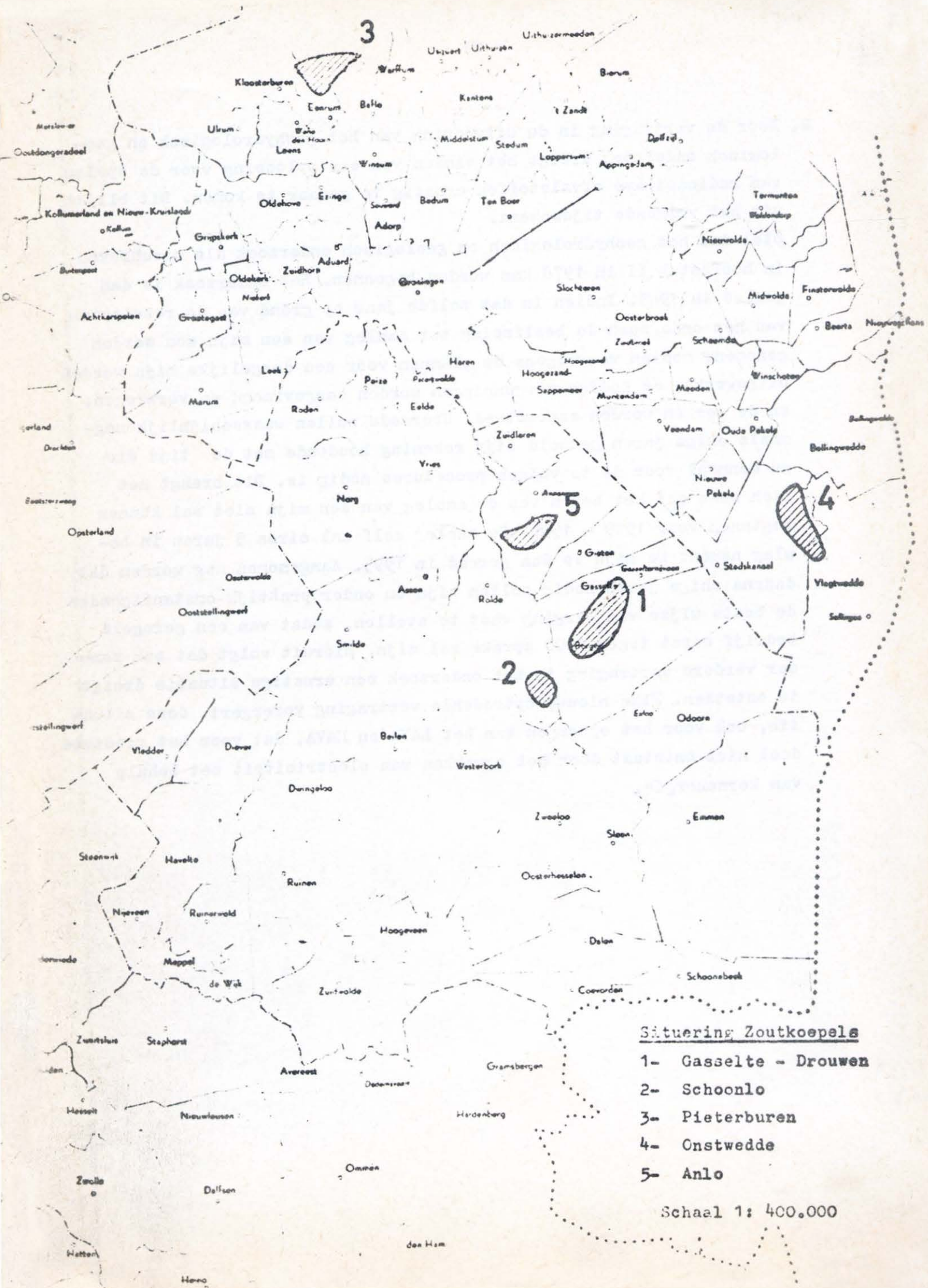
1. In het Rapport-1975 wordt op pag 14 - 19 een beschouwing gewijd aan het soort organisatie dat zou moeten worden belast met de zorg voor het radioactief afval, waarbij betoogd werd dat de zorg voor dit afval zoveel mogelijk in één hand zou dienen te zijn en dat deze taak zou moeten worden verricht door een organisatie met als primaire taak de zorg voor het radioactieve afval.
2. De studie van het organisatorische aspect heeft thans een grotere urgentie gekregen, omdat het ECH, dat tot nu toe fungeert als erkende ophaaldienst voor radioactieve afvalstoffen, in de zin van artikel 7, derde lid, onder c, van het Radioactieve-stoffenbesluit Kernenergiewet, de wens te kennen heeft gegeven, om van die taak te worden ontheven. Werkgroep A heeft deze kwestie thans in studie. Bij deze studie worden de voor- en nadelen van verschillende rechtsvormen met elkaar vergeleken. De studie is nog niet afgesloten.
3. Zoals in hoofdstuk I, punt 10, reeds is vermeld is een (nieuwe) Werkgroep E belast met de studie van de vraag op welke wijze opslag van radioactief afval bovengronds zou moeten plaatsvinden, indien berging in steenzout (nog) niet zou zijn gerealiseerd en ook het storten in de oceaan van LAVA en MAVA niet mogelijk zou zijn.
De Werkgroep zal hierbij o.a. onderscheiden de situatie die in de gegeven omstandigheden zou ontstaan indien niet zou worden overgegaan tot de bouw van kernenergiecentrales en de situatie indien dat wel het geval zou zijn.
De Werkgroep is nog maar kort geleden begonnen aan de studie van het probleem, zodat nog geen resultaten kunnen worden gemeld.

Slotopmerkingen.

1. Hoewel het onderzoek nog niet is afgesloten, en het concrete feitenmateriaal over een aantal steenzoutformaties nog moet worden verzameld hebben noch de tot op heden verrichte studies, noch het in tal van andere landen verricht onderzoek, aanwijzingen opgeleverd dat berging van radioactieve afvalstoffen in steenzout niet mogelijk en niet aanvaardbaar zou zijn.

2. Door de vertraging in de uitvoering van het geohydrologisch en geologisch onderzoek dreigt het vinden van een oplossing voor de opslag van radioactieve afvalstoffen ernstig in gevaar te komen. Dit blijkt uit het volgende tijdschema.

Stel dat het geohydrologisch en geologisch onderzoek als omschreven in hoofdstuk II in 1978 kan worden begonnen. Het onderzoek is dan gereed in 1983. Indien in dat zelfde jaar op grond van de resultaten van het onderzoek de beslissing tot aanleg van een mijn zou worden genomen, moeten vervolgens de plannen voor een dergelijke mijn worden uitgewerkt, de nodige vergunningen worden aangevraagd en verkregen, en de werken worden aanbesteed. Hiermede zullen waarschijnlijk nogmaals enige jaren gemoeid zijn rekening houdende met de tijd die nu eenmaal voor de te volgen procedures nodig is. Dit brengt met zich mede dat het begin van de aanleg van een mijn niet zal kunnen beginnen voor 1989 - 1990. De aanleg zelf zal circa 5 jaren in beslag nemen. De mijn is dan gereed in 1995. Aangenomen mag worden dat daarna enige jaren nodig zullen zijn om onder praktijk-omstandigheden de beste wijze van berging vast te stellen, zodat van een geregeld bedrijf eerst tegen 2000 sprake zal zijn. Hieruit volgt dat ook zonder verdere vertraging in het onderzoek een ernstige situatie dreigt te ontstaan. Elke nieuwe optredende vertraging verergert deze situatie, ook voor het opbergen van het LAVA en KAVA, dat voor het grootste deel niet ontstaat door het opwekken van electriciteit met behulp van kernenergie.



Leden van de ICK Sub Commissie Radioactieve Afvalstoffen bij een
vermogen aan kernenergiecentrales van 3500 MWe.

Voorzitter: Mr. J.Ch. Cornelis (Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne)
Mr. W.J.M. Lauxtermann (Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne)
Secretaris: Hr. J.H.L. Bot (Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne)
Ing. T.L.J. Appels (Ministerie van Verkeer en Waterstaat)
Mr. C.F. Bouvy (Ministerie van Economische Zaken)
Mr. H.A. de Grood (Ministerie van Economische Zaken)
Dr. J. Weeda (Ministerie van Economische Zaken, Dir. Mijnwezen)
Hr. F.R. de Bruin (Ministerie van Buitenlandse Zaken)
Drs. H.M. Harsveldt (Rijks Geologische Dienst)
Ir. J.A.R. Hoefnagels (Staatstoezicht op de Mijnen)
Drs. H.J. Kool (Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening)
Hr. H.J. Mol (Ministerie van Landbouw en Visserij)
Drs. D.J.W. Schoof (Rijks Planologische Dienst)
Dr. L. Strackee (Rijks Instituut voor de Volksgezondheid)
Drs. B. van der Werf (Ministerie van Sociale Zaken, Kernfysische Dienst)

Niet-ambtelijke adviseurs:

Ir. J. Hamstra (Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten(N-H))
Drs. B. Verkerk (Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten(N-H))

Leden Werkgroep A - Financiële/organisatorische-juridische aspecten
van de ICK Sub Commissie Radioactieve Afvalstoffen.

Voorzitter:	Mr. C.F. Bouvy	(Ministerie van Economische Zaken, Den Haag)
Secretaris:	Mr. H.A. de Grood	(Ministerie van Economische Zaken, Den Haag)
	Dr. A.M.F. Op den Kamp	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam)
	Hr. P. de Rover	(Ministerie van Economische Zaken, Den Haag)
	Drs. J.C.C. Overmars	(Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag)
	Drs. D.B.J. Schoof	(Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, Den Haag)
	Mr. A.T.L.M. van de Ven	(Ministerie van Financiën, Den Haag)
	Drs. B. van der Werf	(Ministerie van Sociale Zaken, Kernfysische Dienst, Voorburg)
	Ir. J. Hamstra	(Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten (N-E))
	Drs. H.M. Harsveldt	(Rijks Geologische Dienst, Postbus 157, Haarlem)
	Ir. P. Mostert	(N.V. Samenwerkende Elektriciteits Productie- bedrijven, Arnhem)
	Mw. H.J.B. de Regt	(RIZA, Postbus 17, Lelystad)

Leden Werkgroep B - Toetsing Zoutvoorkomens van de ICK Sub Commissie
Radioactieve Afvalstoffen.

- Voorzitter:** Drs. H.M. Haraveldt (Rijks Geologische Dienst, Hoofdafdeling Delfstoffen, Haarlem)
- Dr. H.M. van Montfrans (Rijks Geologische Dienst, Hoofdafdeling Econ. Technische Geologie, Haarlem)
- Ir. H. Oortman Gerlings (Staatstoezicht op de Mijnen, Den Haag)
- Ir. J. Hamstra (Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten (N-H))
- Hr. R.K. Steup (Ministerie van Economische Zaken, Directie, Den Haag)
- Dr. J. Weber (Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam)
- Dr. H.M. Klouwen (Inspecteur van den Volksgezondheid, Groningen)
- Ir. W. Cramer (Rijks Instituut voor Drinkwatervoorziening, Voorburg)
- Drs. D.B.J. Schoof (Rijks Planologische Dienst, Afd. Landinrichting - onderafd. Milieubeheer, Den Haag)
- Ir. R. van Erpers Rocyaards (KEMA/SEP, Arnhem)
- Jhr. Ir. J.A. Stoop (Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk werk, Rijswijk)
- Secretaris:** Hr. R.A. Wermuth (Rijks Geologische Dienst, Haarlem)

Leden Werkgroep C - Mijnbouwkundige studies en ontwerp proefholte/mijn
van de ICK Sub Commissie Radioactieve Afvalstoffen.

Voorzitter:	Ir. J.A.R. Hoefnagels	(Staatstoezicht op de Mijnen, , Heerlen)
Secretaris:	Ir. J.J.E. Pöttgens	(Staatstoezicht op de Mijnen, , Heerlen)
	Ir. J. Hamstra	(Energieonderzoek Centrum Nederland, , Petten (K-H))
	Prof. Ir. D.N. Dietz	(Technische Hogeschool, , Delft)
	Prof. Ir. P.T. Velzboer	(Technische Hogeschool, , Delft)
	Ir. W. Cramer	(Rijks Instituut voor Drinkwatervoorziening, , Voorburg)
	Drs. H.C. van Waegeningh	(Rijks Instituut voor Drinkwatervoorziening, , Voorburg)
	Dr. H.A. Selling	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygië, , Leidschendam)
	Ir. A. Tiktak	(PZEM, , Middelburg)
	Hr. R.K. Steup	(Ministerie van Economische Zaken, Directie , Den Haag)
	Drs. H.M. Harsveldt	(Rijks Geologische Dienst, , Haarlem)
	Ir. J.H. Wechuizen	(Rijks Geologische Dienst, , Haarlem)

Leden Werkgroep D - Risico-analyse in zoutvoorkomens van de ICK
 Sub Commissie Radioactieve Afvalstoffen.

Voorzitter:	Dr. J. Weber	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Sector Straling, Leidschendam)
Secretaris:	Mr. W.J.M. Lauxtermann	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam)
	Dr. B.F.M. Bosnjakovic	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam)
	Drs. J.P. Vaane	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam)
	Ir. J. Hamstra	(Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten (N-H))
	Drs. J.A.G. Davids	(Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten (N-H))
	Drs. H.M. Harsveldt	(Rijks Geologische Dienst, Haarlem)
	Ir. J.A.R. Hoefnagels	(Staatstoezicht op de Mijnen, Heerlen)
	Ir. R.W. van Otterloo	(N.V. SEP, Arnhem)
	Ir. J.F. Stoutjesdijk	(ITAL, Postbus 48, Wageningen)
	Dr. M.J. Frissel	(ITAL, Postbus 48, Wageningen)
	Ir. P. Poelstra	(ITAL, Postbus 48, Wageningen)
	Ir. W. Cramer	(Rijks Instituut voor Drinkwatervoorziening, Voorburg)
	Ir. P. Glasbergen	(Rijks Instituut voor Drinkwatervoorziening, Voorburg)
	Dr. P.C. van Erkelens	(Gezondheidsraad, Postbus 44, Rijswijk)
	Dr. H.M. van Montfrans	(Rijks Geologische Dienst, Haarlem)

Collectie Stichting Laka

www.laka.org

Gedigitaliseerd 2021

Leden Werkgroep E - Bovengrondse opslag van de ICK Sub Commissie
Radioactieve Afvalstoffen.

Voorzitter:	Dr. A.M.F. Op den Kamp	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Sector Straling, , Leidschendam)
Secretaris:	Drs. D. Vos	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Sector Straling, , Leidschendam)
	Mr. J.Ch. Cornelis	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Sector Straling, , Leidschendam)
	Hr. J.H.L. Bot	(Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Sector Straling, , Leidschendam)
	Drs. B. van der Werf -	(Ministerie van Sociale Zaken, Kernfysische Dienst, , Voorburg)
	Drs. B. Verkerk	(Energieonderzoek Centrum Nederland, , Petten (N-II))
	Ing. K.P. Ternaat	(KEMA, , Arnhem)
	Ir. P.J.W.A. Delahaye	(PZEM, , Middelburg)